COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 AOUT 1863.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Sur la méthode expérimentale en général, et en particulier sur un mode de distribution des espèces zoologiques dite* par étages; *par* M. E. CHEVREUL.

« M. Chevreul, en communiquant à l'Académie un spécimen de distribution des espèces zoologiques d'après un mode qu'il appelle *par étages*, a résumé d'une manière fort concise un travail d'ensemble sur les sciences dites physiques et naturelles.

» Ce travail, partagé en trois livres, sert d'introduction à ses *Considérations sur l'histoire de la Chimie*.

» Il va en donner une idée sommaire en renvoyant au prochain *Compte rendu* le *spécimen de distribution par étages des espèces zoologiques*, le temps ne permettant pas l'impression des deux tableaux représentant ce mode.

» Le Ier livre traite de notions de philosophie générale ;

» Le IIe livre, de notions principales du ressort de la Chimie, et des rapports de cette science avec les connaissances humaines;

» Le IIIe livre comprend des notions qui au premier aspect peuvent paraître étrangères à la Chimie, mais qui en définitive s'y rattachent par l'histoire de l'Alchimie surtout.

» Les communications faites à l'Académie, par M. Chevreul, ne concernent que le Ier et le IIe livre.

LIVRE Ier. — *Notions de philosophie générale.*

» Leur objet est de définir les mots *matière*, *corps*, *propriétés*, FAIT, et l'expression *méthode à posteriori expérimentale*, ces définitions étant les éléments des notions complexes du ressort du livre II.

» Les définitions du livre I[er] établissent avant tout l'identité existant, d'une part, entre la notion grammaticale du *substantif*, de l'*adjectif*, et du *substantif abstrait dérivé de l'adjectif*, ou autrement de l'*attribut*, de la propriété, et d'une autre part, la notion scientifique du *corps* et de ses *propriétés*; car en définitive, ne connaissant le *substantif* que par les qualités et les attributs exprimés par des *adjectifs*, ne connaissant la *matière* ou les *corps* que par leurs *propriétés*, nous ne connaissons le *concret* (substantif, matière, corps) que par l'*abstrait* (adjectifs, attributs, qualités, propriétés); or ce sont ces attributs, ces qualités, ces propriétés, que *seulement* nous connaissons dans le concret, que M. Chevreul définit *des faits* (1).

» Après avoir défini la *méthode expérimentale:* l'opération par laquelle l'esprit institue des expériences propres à confirmer ou à infirmer une supposition qu'il a faite dans l'intention de déduire la cause immédiate d'un phénomène sur lequel il a fixé son attention, M. Chevreul passe au livre II de l'introduction.

LIVRE II. — *Des notions principales du ressort de la Chimie et des rapports de cette science avec les connaissances humaines.*

» M. Chevreul montre l'étendue du domaine de la Chimie pure et de la Chimie appliquée; il insiste sur l'objet qu'elle se propose, *de ramener la matière à des types définis par l'ensemble de leurs propriétés physiques, chimiques et organoleptiques, types appelés* ESPÈCES CHIMIQUES. C'est cet objet qui la distingue de toute autre science.

» M. Chevreul, en définissant ensuite l'espèce en Botanique et en Zoologie, montre la différence qui distingue l'espèce dans les corps vivants, de l'espèce chimique qui comprend l'espèce minéralogique et l'espèce géologique.

» S'il existe quelque analogie entre l'étude de l'espèce chimique envisagée au *point de vue statique*, c'est-à-dire sans qu'elle éprouve de changements, et l'étude de l'espèce vivante, d'un autre côté l'étude de l'espèce chimique envisagée au *point de vue dynamique*, c'est-à-dire lorsqu'elle s'unit à une autre

(1) Lettres à M. Villemain, sur la méthode et la définition du mot FAIT. Garnier frères, rue des Saint-Pères, n° 6.

espèce, ou, si elle est composée, lorsqu'elle se décompose, présente une circonstance dans laquelle ne se trouve jamais l'espèce d'un corps vivant. C'est précisément cette dernière circonstance qui s'oppose à l'application rigoureuse aux espèces chimiques de la *méthode naturelle* à laquelle les espèces des corps vivants sont soumises.

» M. Chevreul montre les connexions des sciences dites *physiques et naturelles*, en classant celles-ci en deux colonnes dont la première représente la *science du concret* et la deuxième la *science de l'abstrait*. Chaque science du concret a, dans la colonne de l'abstrait, une ou plusieurs sciences correspondantes :

Science

Au point de vue du *concret*.	Au point de vue de l'*abstrait*.
Substantif.	Adjectif { Attribut. Qualité. Propriété.
Chimie.	Physique.
{ Botanique, Zoologie } relativement à l'étude des individus	{ Botanique, Zoologie } relativement à la méthode naturelle.
Anatomie zoologique.	{ Anatomie comparée. } { Anatomie générale. }
Physiologie zoologique.	Physiologie comparée.
Médecine.	Médecine comparée.
....	....
....	....
Nominalisme.	Réalisme.

» En terminant ce tableau par le nominalisme et le réalisme, et en rappelant la définition précédente du mot *fait*, on voit comment la science de l'abstrait sort du concret par la faculté d'abstraire dont l'esprit de l'homme est doué, et comment la science fait retour au concret pour connaître celui-ci, en réunissant à chaque corps, à chaque être, à chaque chose, par la synthèse, ce que l'analyse en avait séparé.

» Cette distribution des éléments scientifiques ordonnés conformément aux définitions précédentes des expressions *fait* et *méthode à posteriori expérimentale*, une fois admise, M. Chevreul ne peut accepter des classifications où les sciences, telles que l'esprit de l'homme les a distinguées, sont divisées et subdivisées d'après ce que chaque classificateur appelle le

rationalisme. La division du savoir de l'homme en *sciences diverses* est la conséquence de la faiblesse de l'esprit humain qui, privé du savoir suprême, ne peut connaître qu'à la condition de procéder successivement par l'analyse d'abord, et par la synthèse ensuite.

» La faculté d'abstraire et la faculté de réunir ensuite par la synthèse les éléments séparés par l'analyse, en plaçant l'homme à une distance si grande des animaux, que l'on a proposé de le placer dans un règne distinct du règne animal proprement dit, il faut reconnaître que ces mêmes facultés le mettent bien au-dessous d'un *être* qui serait doué du savoir *suprême*.

» Une fois que les facultés de l'esprit humain, d'abstraire et de réunir ensuite par la synthèse des éléments séparés, sont considérées à ce point de vue, la philosophie ne peut que gagner, en apercevant deux causes d'erreur menaçant sans cesse l'exactitude des recherches de l'homme occupé à connaître la cause immédiate des phénomènes qu'il observe :

» 1° Une *analyse défectueuse*, ne donnant pas des abstractions simples, précises, ou des abstractions complexes définies de manière à prévenir toute erreur ;

» 2° Une *synthèse défectueuse*, prompte à réunir des abstractions complexes mal définies, et exposée sans cesse à prendre *la partie pour le tout*.

» L'histoire des sciences est principalement instructive quand elle est écrite à ce point de vue, et il faut dire qu'elle eût été bien plus fructueuse pour la connaissance de l'esprit humain et pour les progrès de la raison, si on eût insisté sur les erreurs provenant de la faiblesse de l'esprit, au lieu de s'appesantir, comme on l'a fait, sur ce qu'on appelle si improprement les *erreurs des sens*.

» Avec cette manière de voir, on ne fait plus dans l'histoire d'une science deux périodes distinctes et successives, l'une qu'on appelle *période d'analyse ou de division*, et une autre qu'on appelle *période de synthèse ou d'association*, et l'on se garde bien de sacrifier les *hommes* qu'on appelle *analystes* aux *hommes* qu'on appelle *synthétistes*. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Lettre de* M. **Boussingault** *à* M. Chevreul.

« Je termine ainsi la première partie des *Recherches entreprises pour examiner si les feuilles émettent du gaz azote quand elles décomposent l'acide carbonique sous l'influence de la lumière* : « De l'ensemble des faits on peut, je
» crois, conclure que, pendant la décomposition de l'acide carbonique
» par les parties vertes des végétaux, il n'y a ni absorption ni émission
» d'azote, et que si les volumes de ce gaz obtenus d'une même plante,

» avant et après l'exposition au soleil, quoique très-peu différents, n'ont
» cependant jamais été absolument égaux, cela a tenu uniquement à cette
» circonstance que, dans chacune de mes expériences, l'atmosphère retirée
» des feuilles qui avaient fonctionné à la lumière avait acquis une très-
» faible quantité de gaz combustible dont il reste à préciser l'origine :
» c'est ce que je ferai dans la seconde partie de ce travail (1). »

» Conformément au programme que je m'étais tracé, j'ai commencé dans l'été de 1862 une série d'expériences pour constater si, dans l'atmosphère, l'oxygène que donneraient les feuilles renfermerait les minimes quantités d'oxyde de carbone que j'avais constatées dans celui dégagé par les plantes submergées. Ce procédé a consisté à faire pénétrer les extrémités de branches attenantes à l'arbre dans une atmosphère formée d'air et d'acide carbonique, et contenue sous une cloche d'une grande capacité. L'air était ensuite examiné, après l'avoir privé de l'acide carbonique.

» Les difficultés que j'ai eu à vaincre pour installer les appareils ont été assez multipliées. Aussi, les résultats de 1862 n'ont pas été satisfaisants. J'ai recommencé cette année, et je crois être arrivé à cette conclusion que les feuilles, je puis même dire les branches, en fonctionnant dans des conditions aussi semblables que possible aux conditions normales, émettent de l'oxygène qui ne présente pas d'indices du gaz combustible que j'ai constamment trouvé dans l'oxygène des plantes submergées fonctionnant dans les appareils que j'ai décrits.

» Voici un résultat fourni par des branches de *thuya* exposées pendant douze heures en plein soleil.

» Le gaz dépouillé d'acide carbonique renfermait 68 d'oxygène et 32 d'azote. C'est à cet état qu'on l'a introduit dans l'eudiomètre.

Gaz à zéro et pression $0^m,76$......	259,16	($25^{cc},916$)
Après introduction de l'hydrogène...	330,08	
Hydrogène....................	70,92	
Devant prendre oxygène..........	35,46	
Gaz devant disparaître............	106,38	
Après explosion, gaz.............	223,73	
Gaz disparu....................	106,35	

» Ceci s'accorde avec ce que vous avez communiqué à l'Académie. Je

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. LXVI, p. 428.

n'ai pas voulu attendre la publication de la deuxième partie de mes *Recherches* pour féliciter M. Cloëz sur la parfaite exactitude du résultat qu'il a obtenu. Vous trouverez dans cette deuxième partie des faits bien inattendus. »

« M. **Chevreul**, à la suite de cette Lettre, dit que M. Cloëz a reconnu que les feuilles ne décomposent l'acide carbonique qu'en raison de la matière verte qu'elles contiennent, et que les parties jaunes ou rouges de certaines feuilles ne donnent pas lieu à cette décomposition. C'est ce que M. Cloëz a reconnu en opérant comparativement sous l'influence d'une insolation de deux heures. Il communiquera prochainement ses recherches à l'Académie. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la formation de l'humus et du nitre; par* **M. Ch. Blondeau.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Payen, Peligot.)

« Il y a vingt ans, alors que j'étudiais l'action qu'exercent les acides, et en particulier l'acide sulfurique, sur la cellulose, je fus conduit à l'observation d'un fait curieux : c'est qu'avant de se combiner à la cellulose, l'acide sulfurique transforme cette substance en une matière qui lui est isomère et qui possède les propriétés les plus remarquables.

» Cette substance, que je désignai sous le nom de *fulminose*, parce qu'étant portée à la température de 140 degrés elle se décompose spontanément en carbone et vapeur d'eau, possède non-seulement la propriété de se combiner à l'acide azotique et de donner ainsi naissance à la poudre-coton, mais encore d'absorber avec beaucoup d'activité certains gaz et en particulier l'ammoniaque, l'acide chlorhydrique et l'hydrogène sulfuré, cette absorption se produisant avec dégagement de chaleur et combinaison du gaz ou de ses éléments avec la fulminose.

» L'absorption de ces divers gaz est généralement accompagnée d'un dégagement de chaleur assez considérable pour prouver l'existence d'une action chimique énergique; et en effet l'ammoniaque se fixe sur la fulminose et produit un composé azoté correspondant à celui qui, avec l'acide azotique, constitue la poudre-coton.

» Cette puissance absorbante exercée par la fulminose sur les gaz présente beaucoup d'analogie avec la faculté que possède le charbon de bois

qui, lui aussi, absorbe les gaz, mais en quantité différente; car, d'après nos expériences, nous voyons que la fulminose n'agit énergiquement que sur les gaz qui contiennent de l'hydrogène.

» Une seconde propriété, tout aussi curieuse que la précédente, nous est offerte par cette même substance : elle agit à la manière du platine et avec autant d'énergie que ce métal, pour déterminer la combinaison de l'oxygène et des gaz combustibles à la température ordinaire.

» Toutes ces propriétés se retrouvent avec le même degré d'intensité dans une autre substance qui est également une modification de la cellulose produite sous l'influence du développement de deux champignons microscopiques qui ont été étudiés par MM. Sowerby et Knowles, et auxquels ils ont donné les noms de *Xylostroma giganteum* et de *Boletus lacrymans*.

» Lorsque le bois se trouve soustrait à l'influence de la force vitale et placé dans des conditions de température et d'humidité convenables, il ne tarde pas à être envahi par une ou deux espèces de mycodermes d'aspect filamenteux, de couleur blanche, et qui, venant s'intercaler entre les couches du bois, puisent dans l'intérieur des fibres et des vaisseaux les matières azotées nécessaires à leur développement et laissent pour résidu une substance ayant la plus grande analogie, par ses propriétés et sa composition, avec la fulminose. Lorsqu'on traite successivement par une dissolution alcaline de potasse, par de l'acide chlorhydrique étendu et enfin par de l'eau bouillante un fragment de bois mort de tilleul, on obtient, comme résidu, une matière blanche très-friable qui, soumise à l'analyse, présente la composition de la cellulose et possède en outre toutes les propriétés de la fulminose.

» Cependant, au premier abord, on serait tenté de croire que ces deux substances ne sont pas identiques. En effet, si l'on traite le bois mort par l'ammoniaque ou l'acide sulfurique, on voit cette substance noircir, ce qui n'a point lieu lorsqu'on opère sur la fulminose; mais cette différence provient de ce que dans le bois mort il se trouve diverses substances qui accompagnent la cellulose, la *sclérogène*, entre autres, sur laquelle le végétal mycodermique n'a agi qu'en l'amenant à un état de division tel, que l'acide sulfurique et l'alcali volatil l'attaquent avec la plus grande facilité en donnant naissance à un produit fortement coloré en noir, à réaction légèrement acide, et qui peut, en se combinant aux alcalis et aux bases, donner naissance à des sels, tous de couleur noire, tantôt solubles, tantôt insolubles dans l'eau. Lorsqu'on se débarrasse par des lavages successifs à l'eau rendue alcaline par la potasse, puis par de l'eau acidulée et enfin par

un traitement à l'alcool, de toutes les matières qui accompagnent la cellulose ainsi que des filaments de la substance organisée qui pénètrent en tous sens le bois, on obtient une matière qui alors ressemble complétement à la fulminose et qui ne noircit plus sous l'influence de l'alcali volatil et de l'acide sulfurique.

» Les faits que nous venons d'exposer nous permettent de rendre compte à la fois des modifications que le bois éprouve pour se transformer en humus, et du rôle que joue ce dernier dans la nitrification.

» Privé de la vie végétale, il ne tarde pas à être envahi par les germes d'un mycoderme, lequel, se développant aux dépens des matières contenues dans l'intérieur des cellules et des fibres du bois, le transforme en une substance d'une faible cohésion, isomère de la cellulose, et qui possède la propriété d'absorber les gaz et en particulier l'ammoniaque. Ce dernier, en réagissant sur les débris de la sclérogène, les colore en noir et forme une espèce de combinaison qui, étant soluble, pénètre dans les pores de la cellulose modifiée, et lui communique cette teinte noire qui est caractéristique de l'humus. L'ammoniaque et l'oxygène sont condensés par l'humus, et cette condensation développe une quantité de chaleur suffisante pour déterminer la combustion de l'ammoniaque et sa transformation en eau et acide azotique; de là production d'azotate d'ammoniaque, qui peut échanger sa base avec la potasse, la soude, la chaux, et former ainsi les divers azotates qui contribuent si puissamment à la végétation.

» Les faits principaux contenus dans mon Mémoire se réduisent aux suivants :

» 1° Transformation du bois en fulminose sous l'influence d'une végétation mycodermique;

» 2° Propriété absorbante exercée par la fulminose à l'égard de certains gaz, et en particulier de l'ammoniaque et de l'oxygène;

» 3° Combustion dans les pores de la fulminose des éléments de l'ammoniaque et leur transformation en eau et acide azotique : cette combustion lente est rendue manifeste par la lumière que répand dans l'obscurité le bois mort;

» 4° Identité de l'humus et de la fulminose, le premier de ces corps ne devant sa couleur noire qu'à la substance soluble qui prend naissance par suite de l'action de l'ammoniaque sur les débris de la sclérogène ou matière incrustante des cellules.

» Tous ces faits, il faut bien le reconnaître, ne sont pas entièrement nouveaux : la plupart, au contraire, avaient été déjà observés.

» Mais on n'était pas parvenu à préciser la nature de la substance qui jouissait des propriétés curieuses que l'on avait observées. En démontrant que cette substance n'est autre qu'une modification isomérique de la cellulose que nous avions découverte il y a déjà longtemps, nous croyons avoir donné au phénomène de la nitrification l'interprétation la plus simple qu'il puisse comporter. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Études sur l'évolution des bourgeons.* (Seconde partie : *Des multiplications organiques*) ; *par* **M. Ch. Fermond.**

(Renvoi aux Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Decaisne, Duchartre.)

« Dans la première partie de ce travail, nous avons essayé de donner une idée de l'exastosie, force ou propriété que présente le tissu cellulaire de se séparer pour former les organes axiles et appendiculaires, et nous avons fait voir que les trois formes de cette force, en agissant simultanément, avaient pour effet de délimiter et de circonscrire de petits amas de cellules que nous avons nommés *phytogènes*. Un phytogène est donc, dans le principe, un petit amas sphérique de tissu cellulaire capable de se développer en axes et en appendices. Pour comprendre ce phénomène, il faut concevoir qu'arrivé à un certain degré de développement, ce phytogène, par exastosie, se subdivise en plusieurs autres phytogènes. Comme base à tout raisonnement ultérieur, nous admettons (ce que nous démontrerons plus tard) qu'il se forme normalement douze phytogènes disposés autour d'un treizième central. Nous distinguons ce phytogène composé qui en résulte par le nom de *protophytogène*.

» Quand un protophytogène se développe normalement, les phytogènes secondaires sont disposés ainsi qu'il suit : trois inférieurs, qui entrent dans la composition des mérithalles ; six circulaires et trois supérieurs placés sur les six circulaires assemblés par couples. Dans les monocotylédones, les six circulaires et les trois supérieurs entrent dans la composition du seul cotylédon ou de la seule feuille qui se forme à la fois, et il n'y a exastosie que d'un seul côté par où sort le produit de l'évolution du phytogène central devenu à son tour protophytogène. Dans les dicotylédones (types), il y a trois exastosies circulaires et formation de trois cotylédons ou de trois feuilles, par l'assemblage et le développement de deux des phytogènes cir-

culaires et un des phytogènes supérieurs ; ces trois organes appendiculaires se réduisent souvent à deux opposés, et c'est ce qui constitue l'état normal de la plupart des dicotylédones à feuilles opposées. On voit donc que les phytogènes simples concourent à la formation des organes appendiculaires, tandis que les protophytogènes servent à former les organes axiles.

» Les nouvelles études que nous venons d'entreprendre sur le développement des bourgeons nous conduisent à ranger sous le nom de *chorises* des phénomènes identiques ne différant les uns des autres que par l'état plus ou moins complet du phénomène, ou par le nombre des éléments surajoutés, ou par la disposition de ces éléments : d'où nous avons tiré la division suivante que nous tâcherons de justifier dans le court extrait qu'il nous est permis de faire.

Chorise des
- organes appendiculaires. .
  - circulaires
    - diplasiques (διπλάσιος, double); vrai dédoublement.
    - triplasiques (τριπλάσιος, triple).
    - pollaplasique (πολλαπλάσιος, multiple).
  - centripètes
    - diplasiques.
    - triplasiques.
    - pollaplasiques.
- organes axiles.
  - planes : diplasiques, triplasiques ou pollaplasiques (fascies).
  - circulaires : triplasiques ou pollaplasiques.
  - sphériques : pollaplasiques.

» Ceci posé, voici ce que l'on peut observer dans l'étude des chorises des axes, que seules nous examinerons ici.

» Avant de se constituer protophytogène, un phytogène peut prendre les différentes formes de multiplications suivantes :

» 1° Il peut subir une première division en deux, trois ou successivement plusieurs phytogènes formant plus tard autant de protophytogènes accolés suivant un même plan et qui seront l'origine des fascies.

» 2° Dans sa première division, il se peut que trois centres vitaux ou phytogènes se forment en se disposant en triangle, et chacun d'eux devenant protophytogène, il en résulte une tige triple. Quelquefois, après s'être divisé à la manière d'un protophytogène normal, chacun des phytogènes circulaires peut devenir protophytogène à son tour et avant de former les organes appendiculaires ; alors il en résulte autant de protophytogènes ou axes accolés suivant un cercle, et qui seront l'origine d'une anomalie peu connue jusqu'à ce jour. Dans ce cas, ordinairement, le phytogène central avorte, et la tige reste creuse. Quelquefois même chaque phytogène circulaire peut subir l'influence de la diplasie ou de la triplasie ou même de la

pollaplasie (rare). Ces divers états constituent alors l'équivalent d'une fascie qui au lieu d'être plane est circulaire.

» 3° Enfin, il arrive fréquemment que le phytogène étant devenu protophytogène, chacun des phytogènes secondaires périphériques devient protophytogène donnant alors des phytogènes tertiaires périphériques, qui deviennent eux-mêmes protophytogènes, et ainsi de suite, accolés suivant une portion de sphère, sans donner d'organes appendiculaires, mais augmentant peu à peu de volume et formant aussi l'équivalent d'une fascie, qui n'est plus ni plane, ni circulaire, mais qui est sphérique. Voilà pourquoi nous avons cru devoir distinguer ces chorises par les dénominations suivantes : 1° épipédochorise (επιπεδος, plan), c'est la fascie des auteurs; 2° cyclochorise (κύκλος, cercle), cette chorise n'est décrite nulle part; 3° sphérochorise (σφαιρα, sphère), c'est la loupe ou l'exostose des auteurs.

» Ces dénominations ont l'avantage d'indiquer nettement la nature du phénomène, et de présenter un lien commun que n'ont pas entre elles les dénominations admises jusqu'à ce jour.

» ÉPIPÉDOCHORISES. — Dans cette série d'anomalies on peut distinguer : 1° les diplasiques, qui sont les plus simples : elles se composent de deux axes accolés qui finissent le plus souvent par se séparer en formant alors un vrai dédoublement : elles sont très-fréquentes dans les Vignes, Capucines, Cerisiers, *Solanum*, etc.; 2° les triplasiques, très-fréquentes aussi chez les plantes à végétation luxuriante (*Tropæolum majus, Lycium barbara, Prunus cerasus, etc.*); les pollaplasiques, plus rares, quoique fréquentes encore. Ce sont elles que les auteurs ont coutume de désigner sous le nom de *fascies*. Nous ne retracerons point ici leurs caractères; mais nous dirons qu'il n'est pas rare de les voir se résoudre en une multitude d'axes situés dans le même plan, les uns encore fasciés et les autres normaux.

» CYCLOCHORISES. — Dans cette nouvelle série d'anomalies les axes sont cylindriques; ils ont un gros volume relatif; ils sont le plus souvent creux, sillonnés longitudinalement et à mérithalles courts. Leurs feuilles et leurs fleurs sont souvent groupées plusieurs ensemble et parfois unies dans une plus ou moins grande partie de leur étendue. Quelquefois ces cyclochorises se résolvent en autant d'axes qu'il en entrait dans leur composition.

» La plus simple de ces anomalies est la triplasique, attendu que la diplasique ne pourrait se présenter qu'avec une forme aplatie, et conséquemment rentrerait dans les épipédochorises. Cette cyclochorise est fréquente dans le *Hyacinthus orientalis*, et c'est à elle que l'on doit cette remarquable multipli-

cité de fleurs que donne la Jacinthe dite de Hollande, puisque la Jacinthe ordinaire n'en porte habituellement qu'une dizaine. On trouve la preuve de l'existence de cette cyclochorise dans les considérations suivantes : 1° souvent l'axe est terminé par trois fleurs disposées en triangle et dans un état de développement sensiblement égal; 2° souvent aussi l'extrémité de l'axe est divisée en trois axes distincts; 3° quelquefois l'exastosie s'est fait sentir jusqu'à la base des trois axes, et l'on a ainsi trois hampes disposées en triangle; 4° enfin, d'autres fois, par exastosie, un seul se détache des deux autres, qui forment alors une épipédochorise diplasique présentant une face interne devant laquelle se trouve exactement placé l'axe qui s'en est séparé.

» La cyclochorise pollaplasique s'est présentée à notre observation dans le *Pisum sativum* (var. Knight). Sa tige, normale à sa base, se renfle peu à peu au point d'acquérir un volume considérable, portant alors dix-huit à vingt sillons longitudinaux parcourus par des fibres qui donnent à chaque sillon un aspect strié. L'axe est cylindrique, complétement creux et à mérithalles courts relativement; les feuilles partent deux, trois ou quatre ensemble d'un même point, au milieu de deux grandes stipules, et leurs pétioles amplifiés sont souvent unis entre eux et forment une fascie qui se divise à son sommet. A l'aisselle de ces pétioles fasciés se trouvent deux, trois ou quatre bourgeons floraux quelquefois fasciés eux-mêmes, mais portant des fleurs et des légumes normaux.

» Nous avons retrouvé des caractères analogues dans des axes d'*Ænothera biennis*, de *Lampsana communis*, d'*Althæa rosea*, de *Campanula medium*, de *Delphinium Ajacis*, de *Brassica oleracea*, *etc.* L'étude de ces anomalies nous a permis de reconnaître une cyclochorise dans l'inflorescence des *Ficus* et des *Mithridatea*, laquelle cyclochorise se divise profondément dans l'inflorescence anomale du *Didiscus cæruleus*.

» SPHÉROCHORISES. — Cette anomalie ne peut être que pollaplasique. C'est elle qui constitue ce que les auteurs ont nommé *loupe* ou *exostose ;* mais la manière dont elle se recouvre quelquefois de bourgeons, comme on peut le voir dans celle du Tilleul, par exemple, est une preuve en faveur de notre manière d'envisager le phénomène. Quelquefois la plupart des bourgeons, subissant l'influence de l'exastosie, se développent séparément et constituent ce que les botanistes ont nommé *polycladie;* mais il est aisé de reconnaître que le phénomène est le même dans les deux cas, et ce n'est que l'exastosie qui en a fait la différence.

» Cette anomalie nous semble se retrouver normalement : 1° à l'état indivis, dans les axes des *Melocactus, Echinocactus, Echinopsis, etc.;* 2° à l'état de

partitions dans les inflorescences en tête du Platane, du Mûrier à papier; dans les sertules des *Allium*, les ombelles, les calathides, etc.; si bien qu'il ne nous semble nullement exagéré d'avancer que l'on pourrait établir la série suivante :

» 1° Sphérochorise des axes (exostoses, cactées globuleuses, etc.);

» 2° Sphérochorise des inflorescences et des fleurs (sertules, ombelles, calathides, capitules ou inflorescence en tête du Platane et du Mûrier à papier, etc.);

» 3° Sphérochorise des pétales (*Calystegia pubescens, Kerria japonica, etc.*);

» 4° Sphérochorise des étamines (*Ricinus*);

» 5° Sphérochorise des carpelles (Fraises, certains fruits de Renonculacées, etc.);

» 6° Sphérochorise des semences (fruits globuleux à placentation centrale, comme les Primulacées, par exemple). »

GÉOLOGIE. — *Application du réseau pentagonal à la coordination des sources de pétrole et des dépôts bitumineux; par* **M. E. B. de Chancourtois.** (Deuxième partie.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Ch. Sainte-Claire Deville.)

« Dans ma première Note j'ai décrit le faisceau de fissures qui a d'abord appelé mon attention, et qui est en effet l'un des plus remarquables au point de vue de la coordination des gîtes bitumineux, et j'ai indiqué un premier croiseur également très-important. Je donnerai maintenant la description sommaire de tous les cercles qui me paraissent intéresser la question, en les énumérant à peu près dans l'ordre où je les ai aperçus :

» *Primitif n° 9 du lac Supérieur,* perpendiculaire à l'octaédrique du Sinaï et des Pyrénées. — Barbade; région adamantine de Minas-Geraes; et, entre autres points éruptifs, l'île Soufre, juste aux antipodes. Sa direction est surtout marquée, dans l'Amérique du Nord, par une parallèle voisine jalonnée sur les gîtes du Canada voisins du lac Saint-Clair et ceux du comté de Trumbull, dans l'Ohio. Cette ligne passe à Keevenaw-Point, extrémité des fameux gîtes de cuivre et d'argent natifs du lac Supérieur, puis à l'île Royale. Une autre parallèle, qui marque la coupure des Alleghanys suivie par le Potomac, va passer précisément par les gîtes d'Oilcreek, dans le comté de Venango en Pensylvanie. Ces lignes peuvent être considérées comme faisant partie d'un faisceau dont les points de concours seraient le point H

de l'Atlantique, près de Rio-Janeiro, et le point H des îles Bonin, au sud du Japon.

» *Cercle de l'Irawady et de l'Hudson.* — Côte de Boston, parallèle au lac Champlain et aux cours de l'Hudson et du Connecticut; gîtes d'Holguin, île de Cuba; golfe de Darien; Andes de Quito, où le Tunguragua et le Sangaï donnent souvent d'énormes épanchements du produit bitumineux appelé *moya;* région volcanique antarctique; rochers Tryal; mérapi de Sumatra; gîtes de pétrole du Pégu, près de Rangoun, et gîtes de la vallée d'Ava ; direction du cours de l'Irawady; coupure de l'Himalaya traversée par le Yaru-Tzang-Po pour gagner le Bramah-Poutra ; point minimum du Gobi, entre les lacs Lopnoor et Karanoor ; soufrière d'Ouroumtsi, dans les monts Thian-schan ; bouches de l'Obi ; coupure de la Nouvelle-Zemble; Spitzberg; baie de Disko, au Groënland, où, indépendamment de ses rapports avec les gîtes de combustible, il semble limiter la portion de la côte en voie d'abaissement. Ce cercle ne passe que par des points secondaires a et c du réseau.

» *Un cercle diagonal* IbI, partant des mêmes points H que le dodécaédrique rhomboïdal n° 6 du système des Andes, doit être mentionné comme passant aux volcans bitumineux de l'équateur et aux volcans du Japon. Il longe d'ailleurs la chaîne volcanique du Guatemala et relève les points suivants : pic d'Orizaba, San Francisco, Gounoug-Api de Sumatra, îles Marion et Crozet; cours moyen de l'Oucayali au Pérou.

» *Cercle des bouches du Cambodje* dirigé du point H des Açores sur la Barbade et la Trinité. — Gîtes de mercure de Huancavelica au Pérou; point H de la Tasmanie; embouchure du Cambodje et direction du Mechong; lac Tongrinoor, près de Lassa au Thibet; lacs Issikul et Balkasch, au pays des Kirghis; gîte d'argent avec calcaire bitumineux de Kongsberg en Norwége; gîte bitumineux d'Elgin en Écosse. Une parallèle voisine joint le volcan Peshan à une fumerolle voisine du lac Balkasch. Ce cercle forme faisceau avec l'octaédrique de Nidjni-Taguilsk dont il est très-voisin.

» *Cercle du haut Indus.* — Trinité; Açores; point D centre du pentagone européen; bouches du Volga; cours supérieur de l'Indus, entre l'Himalaya et le Karakorum; bouches du Gange et de l'Irawady; le Tomboro de Sumbava, qui est presque aux antipodes de la Trinité; région des lacs et des Alpes de l'Australie; détroit de Foveaux.

» Ce cercle, diamétral Da, est très-étroitement compris entre le trapézoédrique n° 13 Dtb du Finistère et le diamétral Da du système des Pays-Bas qui intéressent tous deux le nord de la France. Les gîtes bitumineux

du Bas-Rhin dépendent sans doute de l'une des trois directions, et probablement aussi les gypses parisiens.

» *Cercle* H*ka du fleuve Jaune et de la Lena*, partant du point H du lac Supérieur. — Crochet de l'Ohio au-dessous de Cincinnati; direction de la Floride; gîtes de bitume à l'est de la Havane; chaîne volcanique de la Nouvelle-Grenade; gîtes de mercure de Huancavelica au Pérou; gîtes d'argent amalgamé d'Arqueros au Chili; volcan d'Aconcagua; île des États; Singapour; bouches du Cambodje; points d'émanation des provinces de Kuansi et de Shansi en Chine; cours du fleuve Jaune dans la même province; cours inférieur de la Lena.

» *Un cercle* T*abc* paraît représenter un faisceau qui comprend les points suivants : points volcaniques de la côte d'Aracan, golfe du Bengale; gîtes de bitume voisins d'Ava; points volcaniques des provinces Szutchuan et Schansi; groupe volcanique du Klioutchevsk au Kamtchatka; direction de la presqu'île de Californie; îlots Saint-Félix et Saint-Ambroise; Cordillère volcanique de l'Araucanie; îles Marion et Crozet. Les fameuses sources de gaz de Tséou-Liéou-Tsing paraissent dépendre d'une parallèle très-voisine. Une autre parallèle donne grossièrement le cours inférieur de l'Amour qui pourrait servir à le désigner.

» *Cercle du Rhône et de l'Adour et des bouches de l'Amazone.* — Cours du Mondego, en Portugal; l'Adour, près de Dax, où l'on connaît des gîtes de bitume; Plomb du Cantal; Lyon; cours du Rhône au-dessous de Genève, c'est-à-dire près de Seyssel; volcan de Peshan dans le Thianschan; ligne de séparation des eaux du fleuve Bleu et du fleuve Jaune, près des sources de ce dernier? Point volcanique et sources de gaz du Szutchuan et du Kuansi; côte du Queensland, en Australie; détroit de Cook; traversée de l'Amérique du Sud, de la saline d'Atacama aux bouches de l'Amazone, parallèlement au Tapajos.

» *Un cercle* Hg que j'appellerai *du fleuve Oural,* joint le point Ḣ de l'Atlantique (au nord de l'équateur) au point H de la Nouvelle-Guinée, avec l'itinéraire suivant : île de Fer des Canaries; bouches du Guadalquivir; côte de Barcelone; gîtes de bitume de Monaco et d'Amiano, près de Parme; côte de Vénétie; gîte de mercure d'Idria; lac Balaton; le cours de l'Oural à Orsk; le volcan Hotcheou du Thianschan; les îlots volcaniques au nord de Luçon; le Rotomahana ou mer chaude de l'île nord de la Nouvelle-Zélande; le gîte d'argent amalgamé d'Arqueros, près de Coquimbo, au Chili; embouchure de Maranaho. Une parallèle voisine joint le cap Santa-Maria des Algarves au gîte de mercure d'Almaden.

» Ce cercle est sensiblement parallèle en France au trapézoédrique n° 28 T *c* du système du Hundsruck duquel dépend le gîte de mercure du Palatinat. Il paraît d'ailleurs former faisceau avec le primitif n° 4 de Lisbonne.

» *Cercle du Karasou ou haut Euphrate.* — Il est dirigé du point *b* de Derbend sur l'île Soufre au sud du Japon. Voici son parcours : bouches de l'Ulu-Djara (Oxus), dans le lac Aral ; points volcaniques d'Ouroumtsi et de Hotcheou, dans le Thiauschan ; district des montagnes de feu ou salzes gazeuses du Shansi ; beaucoup de points de l'océan Pacifique ; île Chiloé ; bouches de la Plata ; traversée de l'Afrique, du cap Palmas au cap Millah ; Gulek-Boghaz (Pylæ Ciliciæ) au coude du Taurus ; cours du Karasou, Euphrate supérieur. Une parallèle passant par le Kasbek règle aussi le cours supérieur du Kisil-Irmak (Halys), entre Kaisarieh, auprès du mont Argée, et Sivas, où s'observe une formation gypseuse. Une autre parallèle menée par l'Ararat donne la principale ride de l'île de Chypre et passe à l'oasis déprimée de Siouah.

» *Cercle de l'Araxe.* — Cours de l'Araxe ; gîte asphaltique de la mer Morte ; crochet du Nil à Siout ; région du lac Tchad : île Saint-Thomé ; traversée de la pointe de l'Amérique, très-près du détroit de Magellan. Dans l'autre sens : rive nord du Karaboghaz de la Caspienne ; lac Aral ; lac salé d'Upsanoor ; détroit de Matsmaï. Enfin par une coïncidence curieuse pour un cercle passant à Gomorre, le premier jalon rencontré dans l'océan Pacifique est l'îlot appelé la Femme-de-Loth.

» Dans l'Asie Mineure, une parallèle extrêmement voisine, partant des gîtes de pétrole de Bakou, donne la ligne des salzes du lac Ourmiah et passe à Ninive, dont les monuments étaient, comme on sait, construits en gypse. Une autre parallèle, menée par l'Ararat et le point *b* de Derbend, passe au Sipandaghi et traverse le lac de Van, dont j'ai fait connaître la nature alcaline. Une autre parallèle, menée par la bouche du Nil de Damiette, passe aux lacs Natron et atteint le lac Tchad, dans le voisinage duquel le natron est exploité.

» Un faisceau qui comprend les gîtes bitumineux de l'Émilie, près de Plaisance, de Parme et de Modène, et le gîte de l'île Brazza, en Dalmatie, sort de l'Arabie par le cap Madraka, et passe au sud de la Nouvelle-Zélande, à l'île Bounty ; traverse l'isthme de Guatemala et comprend les gîtes de la Havane. On peut y rapporter par des parallèles le gîte de Dax, celui de Zante, Milo, Santorin et la mer Morte.

» Le dernier faisceau que je décrirai est déterminé par les gîtes de l'Émilie

et celui de Zante. Son prolongement au sud enfile la mer Rouge et le détroit de Bab-el-Mandel, passe à Mahé des Séchelles, à l'île Clerk, au sud de la Nouvelle-Zélande; il entre en Amérique par le cap San-Lucas, extrémité de la presqu'île de Californie; passe au confluent du Kansas et du Missouri, puis près du saut de Sainte-Marie à l'île Manitoulin, où l'on a signalé aussi le bitume. Ce faisceau, prolongé en sens inverse, passe au mont Rose, coupe le Jura vers Salins, comprend le cours moyen de la Seine à partir de Montereau, et passe ainsi sur Paris, où, il ne faut pas l'oublier, les émanations sont largement représentées par le dépôt gypseux. On peut rattacher à ce faisceau par des parallèles : Santorin, Athènes, l'île Brazzo, Londres et Birmingham, puis les gîtes métallifères et bitumineux du Palatinat et du Derbyshire.

» J'appellerai le cercle de ce faisceau *cercle de la Seine*. C'est un diamétral partant du point D au nord de Madagascar.

» Il limite avec le primitif de Saint-Kilda ou du système du Thuringerwald un fuseau qui comprend les gîtes de houille de la Grande-Bretagne et ceux de la Belgique et du nord de la France.

» Cette nomenclature, encore fort incomplète assurément, me permettra néanmoins d'exposer les conclusions théoriques de mon étude.

» En la terminant, je dois rappeler, pour mettre en garde contre toute interprétation exagérée de mes alignements, que je produis ici seulement une esquisse, une simple reconnaissance graphique correspondant à celle que l'on peut exécuter sur une carte plane avec la règle et l'équerre, et d'autant plus imparfaite que l'instrument sphérique est moins précis et plus difficile à manier. »

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur, *M. Van der Mensbrugghe*, une brochure intitulée : « Note sur la Théorie mathématique des courbes d'intersection de deux lignes tournant dans le même plan autour de deux points fixes ».

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Franc. Zantedeschi*, d'un opuscule en italien sur la Thermographie des minima, des maxima et des moyennes, tirés d'observations faites en cinquante-cinq stations comprises entre les 36° 24′ et 47° de latitude nord et les 4° 48′ et 96° 8′ de longitude orientale du méridien de Paris, dans une période de 137 années, de 1725 à 1861.

M. **Élie de Beaumont** présente, au nom de l'auteur, *M. Arcangelo Scacchi*, un Mémoire imprimé, en italien, « sur les tartrates de strontiane et de baryte ».

(Cet ouvrage est renvoyé à M. Pasteur pour un Rapport verbal.)

GÉOLOGIE. — *Sur les gisements d'ossements de grands animaux et de pierres travaillées des environs de Nancy.* Lettre de **M. Eug. Robert** à M. Élie de Beaumont.

« Précy-sur-Oise, le 15 août 1863.

» En 1830, j'avais rencontré sur la partie la plus élevée de la côte de Toul qui regarde Nancy, et au bord de la grande route de Paris à Strasbourg, des débris d'un jeune Éléphant (*Elephas primigenius*) enveloppés de cailloux roulés fortement cimentés par une terre argilo-ferrugineuse. Le gisement de ces fossiles, que je n'avais pas eu le temps d'étudier, appartenait sans doute « *aux petits dépôts diluviens répandus partout à la surface et dans les anfractuo-* » *sités des roches en place.* » (Séance du 18 mai de l'Académie des Sciences.)

» Ayant voulu revoir ces jours-ci l'endroit où j'avais observé en passant des débris de pachyderme (1), je n'ai plus rien trouvé; l'exploitation du calcaire oolithique avait complétement fait disparaître l'anfractuosité où cailloux et ossements s'étaient arrêtés pendant le transport diluvien; mais elle avait mis à nu de nombreuses crevasses remplies de terre rougeâtre et de cailloux roulés, empruntés évidemment aux petits dépôts diluviens qui couronnent la côte de Toul. Il m'a paru aussi que ce remplissage s'était fait lentement et à plusieurs reprises, suivant, au reste, les circonstances atmosphériques qui y ont donné lieu; car les parois de ces crevasses, qui donnent quelquefois accès à de petites cavernes, sont profondément érodées par les eaux et les agents atmosphériques. Il a donc fallu beaucoup de temps pour qu'elles prissent cet aspect caverneux.

» Ce serait au fond de l'une de ces crevasses, à Maxeville, que j'ai explorée avec le plus grand soin, que l'on aurait trouvé, dans ces derniers temps, des ossements humains accompagnés de débris d'Aurochs et de Cerf gigantesque, avec des haches grossièrement taillées en trapp des Vosges. J'ai fait fouiller ce prétendu gisement devant les personnes qui l'auraient découvert et qui veulent l'assimiler à celui d'Abbeville, en le considérant, bien entendu, comme diluvien. Il m'a été impossible d'y découvrir le plus petit fragment d'os et de trapp, et j'ai été réduit, pour me dédommager, à voir

---

(1) On n'apprendra peut-être pas sans intérêt que près de là, il a été recueilli une très-petite molaire d'Éléphant (pour ainsi dire un germe), qui me semble avoir appartenu au même animal dont le Muséum doit posséder la petite défense que je lui ai offerte en 1830.

les collections que les jeunes MM. Gaiffe et Benoît m'ont assuré avoir faites eux-mêmes sur les lieux.

» Sans vouloir contester l'authenticité des ossements humains (l'un d'eux est une mâchoire qui m'a paru fort ancienne, semblable, pour moi, à celles que j'ai recueillies dans les monuments celtiques) et de quelques fragments de trapp imitant à peu près des haches ou des pointes de flèche, dans lesquels il est, toutefois, bien difficile de reconnaître une intention humaine, il m'est resté, dis-je, les plus grands doutes à l'égard des pierres qui ont véritablement la forme de haches. On croirait ces dernières fidèlement copiées sur celles de Saint-Acheul ; et dans tous les cas, elles portent des empreintes de coups de marteau d'une fraîcheur désespérante; il n'y a même pas, dans les interstices de la pierre, la moindre accumulation d'argile rougeâtre, ni la plus faible incrustation calcaire ou ferrugineuse, qui auraient dû, ce me semble, leur servir de patine. En un mot, je crains bien qu'il n'y ait eu beaucoup de supercherie dans la création de ces collections qui renferment, cependant, je dois le dire, des choses très-intéressantes au point de vue de la paléontologie.

» Qui ne voit maintenant, en admettant, à la rigueur, la réalité d'une association d'ossements et de pierres travaillées dans une des crevasses de Maxeville, qu'il s'est passé là quelque chose d'analogue à ce que M. Élie de Beaumont a fait valoir pour expliquer la présence d'une mâchoire humaine dans les sablières de Moulin-Quignon, à savoir : remaniement de cailloux roulés et de débris de grands Mammifères perdus, empruntés au diluvium situé au-dessus, mélangés à des débris de l'homme ainsi qu'à des produits de son industrie abandonnés primitivement à la surface du sol ; les uns et les autres ayant pénétré à différentes époques dans des crevasses dont l'ouverture affleure le sol et se trouve aujourd'hui comblée par de la terre végétale ? Au lieu de former des dépôts meubles sur des pentes comme à Abbeville, tous ces matériaux, d'âges différents et de composition si diverse, auraient rempli ici, dans la vallée de la Meurthe, les nombreuses crevasses qui règnent dans le calcaire oolithique. »

GÉOLOGIE. — *Sur les terrains superficiels de la Touraine, et sur les haches en silex.* Lettre de M. l'abbé C. Chevalier à M. Élie de Beaumont (1).

« Civray-sur-Cher, le 18 août 1863.

» Je viens de lire dans le dernier numéro des *Comptes rendus de l'Aca-*

(1) M. l'abbé C. Chevalier, curé de Civray-sur-Cher, et secrétaire perpétuel de la Société

démie des Sciences vos nouvelles observations au sujet de la mâchoire et du gisement de Moulin-Quignon. J'ai l'honneur de vous transmettre, en vous priant de les communiquer à l'Académie, quelques faits qui viennent à l'appui de vos réflexions.

» Les terrains que vous appelez *dépôts meubles sur des pentes* se retrouvent à chaque pas en Touraine, avec les caractères que vous leur assignez, et j'ai eu l'occasion de les noter fréquemment en levant la carte géologique et agronomique du département d'Indre-et-Loire. Ces terrains sont formés de pièces meubles, sables, argiles, fragments crayeux ou siliceux, provenant de terrains plus anciens, entremêlés de débris de l'industrie humaine, et ils s'accroissent journellement sous nos yeux, principalement à la base des coteaux, par le jeu des agents météorologiques. J'ai constaté que depuis la fin de la période gallo-romaine, le talus de nos coteaux s'est ainsi avancé de quatre à cinq mètres dans les vallées, sur une hauteur de deux ou trois mètres. Dans la vallée du Cher, que j'habite, il faut en effet éventrer les talus à cette profondeur pour rencontrer les vestiges de l'époque gallo-romaine, tels que voies romaines, aqueducs, poteries samiennes, monnaies, etc. A mon avis, l'étude archéologique ne doit point être séparée de l'étude géologique du terrain dont il s'agit, et je suis convaincu que la trouvaille de débris anciens de date bien déterminée, dans le gisement de Moulin-Quignon ou dans son prolongement, viendra bientôt apporter la plus éclatante confirmation à votre théorie. C'est un point que je me permets de recommander à toute la sagacité de M. Boucher de Perthes, persuadé que la solution de la difficulté qui divise aujourd'hui le monde savant est tout entière dans cette double étude du terrain.

» Quant aux instruments de l'*âge de pierre*, je dois vous dire, Monsieur, que nulle part en Touraine, quoiqu'ils s'y rencontrent assez fréquemment, on n'en a trouvé dans le *diluvium* proprement dit : on les trouve tous, soit à la surface du sol, à une très-médiocre profondeur, soit dans les dépôts meubles des pentes.

» A cette occasion, je suis heureux de pouvoir signaler à l'Académie cinq ateliers d'instruments de l'âge de pierre que j'ai récemment découverts en Touraine, sur les bords de la Creuse et de la Claise. Les coteaux de ces

---

d'Agriculture de Tours, et de la Société Archéologique de Touraine, est chargé de l'exécution de la carte *Géologique-Agronomique* du département d'Indre-et-Loire. Il a eu de fréquentes occasions d'étudier les différentes parties du département sous les points de vue auxquels sa Lettre fait allusion. E. D. B.

rivières sont couverts d'un dépôt meuble superficiel de l'étage miocène, dépôt rempli de zoophytes silicifiés, de silex et de brèches siliceuses, avec des argiles, des minerais de fer hydroxydé, des sables et des grès, que je regarde avec vous comme contemporains des grès et sables supérieurs de Fontainebleau. Les silex de cette formation sont rubanés, jaspés et richement nuancés par l'oxyde de fer. En les voyant, je fus frappé de leur éclat, et je conçus aussitôt l'idée que nos aïeux de l'âge de pierre, malgré leur barbarie, avaient dû être frappés comme moi des teintes variées de cette matière. Cette hypothèse me conduisit à la découverte de plusieurs ateliers d'instruments en silex, notamment à la Petite-Guerche (près du Moulin-aux-Roys), à Chambon (jardin potager de la Custière) (1), à Barrou (berges de la Creuse), à Pressigny-le-Grand (domaine de la Villate) et à Paulmy (près du Châtellier). Dans ces lieux on rencontre en abondance des instruments de silex, depuis la pierre mère de laquelle ils ont été détachés par la taille à l'état d'ébauche, jusqu'aux instruments parfaits et aux rebuts, en passant par tous les degrés de fabrication. Ces curieux spécimens de l'industrie primitive ont été déposés par moi au musée de la Société Archéologique de Touraine, où on peut les étudier. Maintenant que l'éveil est donné, je suis convaincu que l'on retrouvera un grand nombre d'ateliers de ce genre dans la région des silex superficiels. Je me hâte d'ajouter que si les silex bruts appartiennent bien authentiquement à un terrain antédiluvien, les silex ouvrés se trouvent toujours, comme vous l'avez établi, soit dans le *diluvium* remanié, soit dans les terrains meubles des pentes, de formation continue.

» Parmi les pièces curieuses extraites de ces ateliers, je dois citer surtout un outil servant au polissage des instruments en pierre. Ce *polissoir* n'est qu'un gros silex très-dur, creusé de rainures profondes, dont le diamètre et la forme sont en parfait rapport avec les haches de pierre. En introduisant une hache dans une de ces rainures, et en la frottant vivement, on parvient à lui donner un poli très-fin. Cet outil, fort important pour l'histoire des arts, a été trouvé à la surface du sol, dans les bois du Châtellier, à Paulmy.

» En terminant, j'ajouterai qu'il n'a encore été rencontré aucun fossile dans nos terrains superficiels.

» De tous ces faits je me crois en droit de conclure, au moins en ce qui

---

(1) Ces deux premiers ateliers m'ont été indiqués par M. de Chastaigner.

regarde la Touraine, que rien ne démontre la contemporanéité de l'homme avec le *diluvium* et avec l'*Elephas primigenius*. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur la distillation des liquides mélangés et sur la pureté de l'alcool amylique.* Note de **M. Berthelot**, présentée par M. Balard.

« L'origine véritable des carbures multiples que l'on obtient dans la réaction du chlorure de zinc sur le produit désigné sous le nom d'*alcool amylique* dépend du degré de pureté de ce produit, comme M. Wurtz le reconnaît dans sa dernière Note. Or, s'il est certain que la masse principale de cette substance est formée par l'alcool amylique, $C^{10}H^{12}O^2$, il est beaucoup plus difficile d'y démontrer l'absence de quelques centièmes d'alcool caproylique, $C^{12}H^{14}O^2$, ou butylique, $C^8H^{10}O^2$. L'existence de 6 centièmes d'alcool caproylique notamment, dans l'alcool amylique, suffirait, d'après M. Wurtz, pour rendre improbables les interprétations proposées par ce savant. Aucune analyse élémentaire, aucune détermination de propriétés physiques ne saurait, dans l'état actuel de la science, démentir l'existence de mélanges de cet ordre, quand il s'agit des alcools homologues. Comme la distillation est le seul procédé de séparation qui ait été employé par M. Wurtz, j'ai pensé à faire intervenir dans la discussion de nouvelles données, fondées sur l'étude de la distillation des liquides mélangés. J'ai choisi des liquides neutres, d'une pureté éprouvée, de densités très-inégales et dont les points d'ébullition différaient de 20 à 30 degrés; je les ai mélangés deux à deux, en proportions telles, que le liquide le moins volatil était le moins abondant, et je les ai soumis à une distillation fractionnée. Voici les faits :

Premier mélange : alcool 92, eau 8 (en poids).

Point d'ébullition de l'alcool..........	78°
Point d'ébullition de l'eau.............	100
Différence..........	22°

Produits.	Poids.	Densité à 20°.
Mélange initial.......	100	0,814
Premier produit......	2,8	0,811
Deuxième produit....	15,2	0,814
Troisième produit....	65,7	0,814
Quatrième produit....	7,4	0,818
Résidu............	1,5	0,821

» Ces résultats, concordants avec ceux de Saussure, de Sömmering, de

Joss et de Soubeiran, montrent qu'une distillation simple n'opère pas de séparation sensible dans un mélange de 92 parties d'alcool et de 8 parties d'eau. Pendant la distillation d'un pareil mélange, opérée sous la pression et dans les conditions ordinaires, la portion qui se vaporise à chaque instant renferme les deux corps mélangés dans le même rapport que la partie liquide, ce qui rend toute séparation impossible. Les parties successives offrent dans leur composition et dans leur densité de vapeur la même constance de propriétés qui caractérise une substance définie : s'il s'agissait de 2 alcools homologues, tels que les alcools amylique et caproylique, dont la composition ne diffère que de 2 centièmes sur le carbone et de 1 millième sur l'hydrogène, l'analyse indiquerait une composition identique à celle du corps le plus abondant.

Second mélange : sulfure de carbone 92; *alcool* (1) 8.

Point d'ébullition du sulfure de carbone.......	48°
Alcool..................................	78
Différence..........	30°

Produits.	Poids.	Densité à 20°.	Proportion de sulfure de carbone (en poids).
Mélange initial.......	100	1,200	92
Premier produit......	8,0	1,194	91 (calculée).
Produit principal.....	»	1,195	91
Résidu.............	4,5	1,257	99

» Ces nombres mettent en lumière un fait très-remarquable. L'alcool, c'est-à-dire le liquide le moins volatil, a passé avec les premiers produits distillés; tandis que le sulfure de carbone, c'est-à-dire le liquide le plus volatil, est demeuré à peu près pur à la fin de l'opération : résultat contraire aux idées que se font la plupart des chimistes sur la séparation par distillation des liquides mélangés.

» Avant d'en indiquer l'explication, je crois devoir remarquer que si l'alcool était mélangé au sulfure dans une proportion inférieure à 8 centièmes, il est évident qu'il passerait également, et plus rapidement encore, dans les produits les plus volatils. Au contraire, s'il est en proportion convenable, l'alcool se concentrera dans les produits les moins volatils, conformément aux idées reçues.

---

(1) Rigoureusement anhydre.

» Voici d'ailleurs une expérience qui le démontre.

Troisième mélange : sulfure de carbone 88,6; *alcool* 11,4.

Produits.	Poids.	Densité à 23°.	Proportion de sulfure de carbone.
Mélange initial.......	100	1,172	88,6
Premier produit	3,8	1,184	90,0 (calculée).
Premier principal....	»	1,189	90,5
Résidu.............	3,8	0,958	45,0 (calculée et trouvée).

» Si l'on compare ces résultats aux précédents, on est conduit à admettre qu'il existe nécessairement un mélange d'alcool et de sulfure de carbone, tel que l'alcool se trouve dans la portion vaporisée en même proportion que dans la partie restée dans la cornue : ce mélange se comportera à la façon d'une substance homogène, inséparable par une distillation opérée sous la pression atmosphérique.

» L'expérience prouve que l'on obtient un semblable mélange avec 91 parties de sulfure de carbone et 9 parties d'alcool (en poids). Ce mélange bout entre 43 et 44 degrés et se maintient à cette température depuis le commencement jusqu'à la fin de la distillation.

Quatrième mélange : sulfure de carbone 90,9; *alcool* 9,1.

Produits.	Poids.	Densité à 23°.	Proportion de sulfure de carbone.
Mélange initial.......	100	1,189	90,9
Premier produit......	6,3	1,189	90,9
Produit principal......	»	1,189	90,9
Résidu.............	5,4	1,177	89,4

» Voici maintenant l'explication de ces phénomènes, fondée sur des notions essentiellement physiques. Si l'on fait bouillir sous une certaine pression un mélange de deux liquides, ils se vaporisent tous deux à la fois, suivant des rapports de poids déterminés par le produit des densités des vapeurs multipliées par leurs tensions actuelles dans les conditions de l'expérience. Soit, par exemple, le sulfure de carbone et l'alcool; supposons d'abord, pour ne pas compliquer l'explication, que ces deux liquides n'exercent aucune action réciproque et conservent leurs densités de vapeurs théoriques; leurs tensions réunies feraient équilibre à la pression atmosphérique à la température de 40 degrés environ, ces tensions étant,

à cette température, d'après M. Regnault :

Pour le sulfure de carbone...........	61,8
Pour l'alcool...........................	13,4
	75,2

» Les poids des deux liquides qui se vaporiseraient seraient entre eux comme les produits de ces tensions par les densités de vapeurs 76 et 46, c'est-à-dire comme 7,7 : 1. La composition de la partie distillée serait donc la suivante : 88,5 sulfure et 11,5 alcool. En d'autres termes, étant donné un mélange de 88,5 de sulfure et de 11,5 d'alcool, si les deux liquides n'exerçaient aucune action réciproque, ce mélange, soumis à la distillation sous la pression ordinaire, n'éprouverait aucune séparation, la composition de la partie vaporisée étant la même que celle de la partie liquide. Si la proportion de l'alcool était inférieure à 11,5, tout l'alcool serait entraîné dans les premiers produits qui devraient offrir la composition précédente, et il resterait à la fin du sulfure de carbone pur. Si au contraire l'alcool s'élevait à plus de 11,5, tout le sulfure distillerait d'abord, mélangé avec 11,5 d'alcool; puis l'alcool pur distillerait à la fin.

» Les choses ne se passent pas tout à fait ainsi, parce que les deux liquides exercent l'un sur l'autre une action réciproque, attestée par leur action dissolvante mutuelle et par la diminution de la tension totale de leurs vapeurs (expériences de M. Regnault et de M. Magnus). Cette influence tend à diminuer la tension individuelle de chacun des deux liquides, suivant une loi inconnue, mais qui dépend de la composition du mélange et qui paraît atténuer dans la plus forte proportion la tension du liquide le moins abondant : de là résulte l'élévation progressive et continue du point d'ébullition d'un mélange, toutes les fois que la proportion du liquide le moins volatil tend à devenir prépondérante. De là aussi l'existence d'une certaine quantité du liquide le moins abondant dans tous les produits obtenus. Cependant les expériences ci-dessus montrent que les phénomènes conservent, dans le cas du sulfure de carbone et de l'alcool, la même signification générale que s'il n'y avait pas d'action réciproque. La proportion de l'alcool dans le mélange inséparable par distillation sous la pression ordinaire est égale à 9 centièmes, d'après l'expérience, chiffre qui ne s'écarte guère de la proportion 11,5 calculée en négligeant l'action réciproque.

» En résumé, deux liquides neutres, dont le point d'ébullition diffère

de 20 à 30 degrés, étant mélangés en proportion telle, que le moins volatil s'élève à 8 ou 10 centièmes, il arrivera fréquemment, sinon toujours, qu'ils ne pourront pas être séparés l'un de l'autre par distillation sous la pression ordinaire. Dans les cas ci-dessus, il existe, au voisinage de ces proportions, un mélange tel, que la composition de la partie vaporisée est la même que celle de la partie liquide, et ce mélange se comporte comme une substance homogène. Ces faits me paraissent spécialement applicables au cas de deux alcools homologues mélangés, d'autant mieux que leurs densités de vapeurs sont moins différentes et l'intervalle de points d'ébullition plus petit que dans le cas du sulfure de carbone et de l'alcool. Si l'alcool amylique a fourni à M. Wurtz $\frac{1}{2}$ pour 100 d'alcool caproylique, isolable à la fin de la distillation, c'est que la substance sur laquelle il a opéré représentait un mélange situé notablement au delà du mélange inséparable par distillation : les considérations tirées de la tension des vapeurs en général, des densités de vapeur presque égales de ces alcools, et de leurs points d'ébullition, dont la différence n'est guère que la moitié de celle qui sépare l'alcool ordinaire du sulfure de carbone, indiqueraient au moins 10 ou 15 centièmes du liquide le moins volatil. Sans insister sur ce chiffre, que je donne seulement pour fixer les idées, il me suffira d'avoir rappelé par les expériences précédentes l'attention des chimistes sur les phénomènes qui se passent dans toute séparation par distillation. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Études sur les modifications du sucre de canne sous l'influence des ferments alcooliques; par* **M. F.-V. Jodin.**

« Lorsque, vers la fin de l'année 1861, j'annonçai la découverte d'un nouveau sucre, dérivé du sucre de canne sous l'influence d'un ferment alcoolique spécifique (voir *Comptes rendus*, t. LIII, p. 1252), je remarquai que le pouvoir rotatoire de ce produit, auquel je donnais le nom de *parasaccharose,* était sensiblement égal et de signe contraire à celui de l'élément gauche (*lévulose*) du sucre de canne interverti par les acides.

» M'inspirant dès lors des idées que les beaux travaux de M. Pasteur sur l'acide racémique ont introduites dans la science, je demeurai convaincu que du moment où la saccharose (sucre de canne) pouvait dans certaines conditions donner les deux produits symétriques :

$$\text{parasaccharose} + 107^\circ \nearrow \text{ (environ)} \quad \text{et} \quad \text{lévulose} - 107^\circ \searrow,$$

elle devait aussi pouvoir donner un sucre inactif, c'est-à-dire dépourvu de pouvoir rotatoire.

» Guidé par ce point de vue, j'en cherchai la réalisation dans l'emploi des conditions qui permettent d'obtenir les deux premiers sucres, c'est-à-dire l'application des affinités physiologiques de la fermentation alcoolique.

» Après être restées longtemps infructueuses, mes tentatives ont enfin réussi : en abandonnant librement aux influences atmosphériques des dissolutions composées suivant certaines proportions avec le sucre candi, le phosphate de soude, le sulfate d'ammoniaque et l'eau distillée, j'ai obtenu dans plusieurs cas les manifestations d'une fermentation alcoolique à la suite de laquelle le sucre primitif se trouvait en grande partie transformé en saccharose inactive.

» Le ferment qui se produit dans ces conditions est une torulacée formée de globules arrondis dont les plus gros ont $0^{mm},006$ à $0^{mm},008$ de diamètre. Par leur grosseur ils se rapprochent de la levûre de bière ordinaire, mais ils s'en distinguent par leur mode d'action sur le sucre de canne; sous ce rapport ils partagent les caractères de la *Torula Pastorii* (ferment de la parasaccharose), sur lesquels je crois m'être déjà suffisamment expliqué (voir *Comptes rendus*, t. LV, p. 721).

» Le nouveau sucre, la saccharose inactive, paraît être un sucre incristallisable. Du moins, un échantillon d'une dizaine de grammes, que je garde depuis près de quatre mois, a jusqu'ici conservé une transparence complète sans donner aucun indice de granulations cristallines.

» Cette propriété négative, en rendant très difficile la purification de la saccharose inactive, pourrait inspirer de justes soupçons sur son existence comme espèce chimique, si d'un autre côté cette substance ne possédait pas simultanément deux caractères absolus dont la réunion me paraît devoir exclure la supposition d'un mélange de deux sucres différents à pouvoir rotatoire contraire.

» En effet la nouvelle saccharose ne réduit pas la liqueur de Fehling. Or, de tous les sucres connus jusqu'à ce jour, la lévulose est le seul qui soit lévogyre; il devrait par conséquent entrer comme l'un des éléments compensateurs dans tout mélange inactif et lui communiquer son pouvoir réducteur sur la liqueur de Fehling.

» Considérée au point de vue chimique, la saccharose inactive paraît jouir de propriétés remarquables. J'ai eu jusqu'à présent trop peu de matière pour les étudier dans tout leur développement et surtout avec une précision suffisante. Je citerai cependant quelques faits qui présentent un certain intérêt indépendamment de la signification qu'on pourra sans doute

plus tard mieux leur assigner, et de la parfaite exactitude des nombres qui serviront à les exprimer.

» Les acides étendus agissent sur la saccharose inactive comme sur le sucre de canne, c'est-à-dire qu'ils communiquent à leurs solutions une forte action lévogyre sur la lumière polarisée et un pouvoir réducteur considérable sur le cupro-tartrate potassique. La grandeur de ce pouvoir réducteur paraît être sensiblement la même dans les deux cas. Quant au pouvoir rotatoire, tandis que celui du sucre de canne devient, après l'action des acides, égal à -26° ↘, celui que prend la saccharose inactive par les mêmes influences n'est pas moindre que -69° ↘. On peut prévoir à priori qu'à cette différence doivent s'en rattacher d'autres.

» On sait, en effet, d'après l'élégante expérience de M. Dubrunfaut, que le sucre de canne interverti est un mélange, à équivalents égaux, de glucose ordinaire 53° ↙ et de lévulose 106° ↘, de manière que son pouvoir rotatoire est exactement la moyenne arithmétique de ceux des deux éléments

$$\frac{+53^\circ - 106^\circ}{2} = -26^\circ{,}5 \searrow .$$

On sépare ces deux éléments l'un de l'autre en traitant par la chaux une solution de sucre interverti. L'élément dextrogyre (glucose) se combine à la chaux en formant un saccharate calcaire très-soluble, tandis que la combinaison analogue de l'élément lévogyre est relativement très-peu soluble.

» J'ai essayé d'appliquer cette méthode à des solutions de saccharose inactive préalablement traitées par l'acide sulfurique étendu, et j'ai obtenu de la sorte plusieurs saccharates calcaires de solubilité différente. En les décomposant par l'acide carbonique, j'ai pu en étudier quelques-uns, et je puis formuler ainsi, dès à présent, le résultat de ces études :

» 1° La saccharose inactive, traitée à chaud par les acides étendus, se résout en plusieurs sucres caractérisés par leur pouvoir rotatoire;

» 2° Tous ces sucres dérivés paraissent lévogyres et se distinguent nettement de la lévulose, le seul sucre à rotation gauche que nous connaissions jusqu'ici.

» En généralisant les faits contenus dans cette Note et mes précédents Mémoires, et en les réunissant aux faits analogues acquis depuis déjà longtemps à la science, nous sommes conduits à considérer le sucre de canne comme un type chimique polymorphe d'une extrême importance en chimie physiologique. Sous une forme ou sous une autre nous le retrouvons dans

toute manifestation de la grande fonction naturelle de la vie; il suffit de nous rappeler ses rapports encore incomplétement connus avec l'amidon et la cellulose, cette trame de la vie végétale, et les travaux si remarquables de M. Cl. Bernard sur la glycogénie animale.

» Substance éminemment organique, il est le terme principal d'une série très-étendue dont tous les membres se rattachent entre eux par des relations qu'il n'est pas encore possible de bien définir, mais qui paraissent ressortir d'un ordre particulier d'affinité différant autant de l'affinité organique que celle-ci diffère elle-même de l'affinité minérale.

» Lorsque nous formons un sel, nous mettons en jeu une force naturelle dont l'essence nous est parfaitement inconnue, et que nous appelons affinité minérale. Si nous formons un éther, nous nous servons encore d'une force très-analogue à la précédente, mais qui cependant en diffère à certains égards, et que, par cette raison, nous pouvons distinguer sous le nom d'*affinité organique*. (*Voir*, sur les différences des sels et des éthers, M. Berthelot, *Chimie organique*, t. I, p. 192.)

» Élevons-nous encore : prenons l'organisation, c'est-à-dire la vie, dans ses manifestations les plus infimes et les plus élémentaires, comme une force dont nous ignorons l'essence, mais que, dans certaines limites, nous pouvons modifier et diriger dans un sens déterminé, en prenant notre point d'appui sur ces affinités minérales et organiques qui la précèdent dans l'ordre naturel de la création, et lui servent, par conséquent, de *substratum;* nous entrons alors dans la chimie physiologique dont le vaste domaine renferme tous ces phénomènes de fermentation si nombreux et si complexes. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la transformation en sucre de la peau des serpents;* *par* **M. S. de Luca.**

« Dans la séance du 15 juillet 1861, j'ai communiqué à l'Académie mes recherches sur la transformation en sucre de la peau des vers à soie. Voulant étendre ces recherches sur la peau des serpents, je me suis adressé à M. Duméril, professeur au Jardin des Plantes, qui, avec une extrême obligeance dont je le remercie beaucoup, a mis à ma disposition, pendant les deux dernières années, une grande quantité de dépouilles de serpents de la Ménagerie du Muséum.

» Mes premiers essais, faits en 1861 et 1862, n'ont pas donné de résultats bien nets et précis relativement à la transformation de ces dépouilles

en sucre : toutes les réactions présentaient une certaine difficulté d'exécution qui était inhérente à la nature presque cornée et sèche des peaux sur lesquelles j'expérimentais. Dans les mois passés de cette année j'ai fait de nouvelles recherches dans la même direction, en modifiant cependant mes premières expériences. Les résultats que j'ai obtenus récemment me permettent d'annoncer à l'Académie que, dans la peau des serpents, se trouve, quoique en très-petite quantité, une matière analogue à la cellulose des végétaux, soluble dans la liqueur cupro-ammoniacale, et capable de se transformer en glucose qui réduit le tartrate de cuivre et de potasse, et qui fermente sous l'influence de la levûre de bière en donnant de l'acide carbonique et de l'alcool.

» Dans ces recherches, une des plus grandes difficultés à surmonter est l'élimination des matières azotées de la peau des serpents : c'est une opération longue qu'on doit conduire très-lentement, à une température modérée, et en évitant avec soin toute action brusque de la part des réactifs. J'ai fait des essais préliminaires pour fixer les limites de cette action : ainsi, l'éther et l'alcool agissant à froid sur les dépouilles des serpents par un contact de quarante-huit heures se sont colorés à peine et ont dissous quelques traces seulement de matière organique ; l'acide sulfurique étendu de son propre volume d'eau produit une contraction sur les dépouilles, mais l'acide sulfurique concentré dissout beaucoup de la matière organique des peaux qui, après ce traitement, deviennent minces et déliées sans perdre cependant leur forme primitive ; l'acide chlorhydrique étendu d'eau n'y exerce aucune action apparente, mais l'acide chlorhydrique fumant y produit une élégante coloration violette qui est propre aux substances protéiques; l'acide azotique concentré colore fortement en jaune ces dépouilles qui se contractent et acquièrent un éclat soyeux, lequel persiste même après le lavage ; enfin, la potasse exerce une action énergique sur la peau des serpents, même à la température ordinaire, en produisant une espèce de gélatine qui, traitée avec beaucoup d'eau, laisse déposer une matière blanche et floconneuse.

» Il résulte de tous ces essais que l'acide sulfurique concentré et la potasse en solution sont les réactifs les plus convenables et qui agissent le mieux sur la peau des serpents. En employant ces deux réactifs, en prolongeant leur contact et en opérant à la température ordinaire, on arrive à éliminer, en grande partie, les substances azotées contenues en abondance dans la peau des serpents, et à obtenir, comme résidu, une matière qui, quoique douée elle-même d'une grande résistance aux réactifs chimiques, peut être, en opérant avec beaucoup de soin, transformée en glucose fer-

mentescible. Voici les expériences les plus décisives qui montrent cette transformation.

» Des peaux de serpents traitées directement avec une solution de cuivre ammoniacal, ont cédé à ce dissolvant, après un contact prolongé aidé par l'agitation, une matière qu'on a pu mettre en liberté en neutralisant la liqueur par un acide. Cette matière, par l'action des ferments et des acides faibles, peut réduire le tartrate de cuivre et de potasse.

» On a fait bouillir dans un litre d'eau contenant $39^{gr},750$ de potasse caustique des peaux de serpents pesant 50 grammes, après leur avoir fait subir un traitement par l'acide sulfurique concentré. Après refroidissement, on a mélangé le tout avec beaucoup d'eau, et on a lavé plusieurs fois, par décantation, la partie indissoute; cette partie a été traitée par le cuivre ammoniacal, et on a obtenu une liqueur alcaline qui, neutralisée par l'acide chlorhydrique, a déposé une matière blanche et légère, et celle-ci, chauffée d'abord dans de l'eau faiblement acidulée, a réduit le tartrate de cuivre et de potasse.

» Le 21 février de cette année, 50 grammes de peaux de serpents ont été mis en contact avec une solution de cuivre ammoniacal, et laissés jusqu'au 1er mai, c'est-à-dire pendant plus de deux mois, en agitant de temps à autre le mélange. On a filtré ensuite la liqueur sur du verre cassé et sur de l'amiante (opération qui a duré plusieurs jours à cause de la lenteur avec laquelle le liquide passe à travers les peaux devenues presque gélatineuses), on l'a étendue d'eau et on l'a neutralisée par l'acide chlorhydrique; par le repos il s'est déposé une matière floconneuse qu'on a lavée plusieurs fois par décantation. Une partie de cette matière, qu'on a fait bouillir un instant avec quelques gouttes d'acide sulfurique étendu, a fourni un liquide clair qui, après l'avoir rendu alcalin, a réduit nettement le tartrate de cuivre et de potasse.

» Enfin, j'ai opéré sur 50 grammes de peaux de serpents, après leur avoir fait subir à la température ordinaire le contact prolongé de l'acide sulfurique concentré et de la potasse caustique en solution. J'ai lavé par décantation la matière indissoute et je l'ai desséchée sur de la porcelaine et ensuite à l'étuve, en évitant tout contact avec la poussière de l'atmosphère; puis j'ai broyé cette matière dans un mortier de porcelaine avec de l'acide sulfurique très-concentré, et j'ai obtenu ainsi une masse gélatineuse, comme du mucilage végétal, qui a été abandonnée à elle-même pendant vingt-quatre heures. Après ce temps on a versé cette matière, par petites portions, dans une grande quantité d'eau bouillante en agitant continuellement et en y ajoutant

d'autre eau à mesure de l'évaporation. On a continué à faire bouillir pendant six heures, et on a laissé ensuite le mélange en repos pendant vingt-quatre heures; on l'a neutralisé à froid par la craie en poudre, et on l'a laissé encore en repos vingt-quatre heures. Le liquide a été séparé par décantation du sulfate de chaux, sur lequel on a versé une nouvelle quantité d'eau bouillante en agitant et en laissant ensuite le mélange s'éclaircir. Le jour suivant, on a décanté la nouvelle liqueur, qu'on a réunie à la première et qu'on a évaporée au bain-marie. Le résidu obtenu par cette évaporation a été traité par de petites quantités d'eau pour le séparer du sulfate de chaux et d'autres matières indéterminées. La solution aqueuse a été de nouveau évaporée au bain-marie, et l'on a obtenu ainsi une matière visqueuse un peu jaunâtre, qui réduit fortement le tartrate de cuivre et de potasse, et qui fermente par l'action de la levûre de bière avec production d'acide carbonique et d'alcool.

» Cet acide carbonique ainsi obtenu était complétement absorbable par la potasse caustique; l'alcool retiré de la liqueur fermentée, par des distillations fractionnées, a pu être isolé au moyen du carbonate de potasse cristallisé; il brûle avec une flamme légère et sans laisser de résidu; par le frottement entre les mains il s'évapore en répandant une odeur agréable, mais qui rappelle un peu celle des matières animales; enfin on a pu obtenir de cet alcool quelques centimètres cubes d'hydrogène bicarboné par l'action de l'acide sulfurique.

» Ces résultats démontrent que la peau des serpents peut fournir, quoique en très-petite quantité, une matière isomère de la cellulose des végétaux, et ils font en outre connaître que, dans le mécanisme organique des plantes et des animaux, la nature se sert des mêmes principes généraux pour l'accomplissement des différents phénomènes de la vie.

» Je me propose de continuer ces recherches sur la peau d'espèces de serpents bien déterminées. »

CHIMIE LÉGALE. — *Note sur les réactions qui aident à déceler la présence de l'opium ou de la morphine; par* M. Ad. Vincent.

« Dans les cas d'empoisonnement par l'opium ou ses préparations, par la morphine ou ses sels, le chimiste est appelé à rechercher la substance toxique dans les produits des vomissements, dans les liquides de l'estomac, les déjections alvines, l'urine et les viscères.

» Les matières suspectes peuvent être mélangées de certaines liqueurs

administrées comme antidotes, lorsque l'agent toxique n'a pu être totalement expulsé par les vomissements, ou lorsque les tentatives pour évacuer le poison sont demeurées sans résultat. Je citerai particulièrement les infusions concentrées de café, de thé, les solutions de tannin, de noix de galle, préconisées et considérées comme boissons stimulantes devant annihiler les effets hypnotiques et stupéfiants de ces narcotiques; cependant il importe de se rappeler que ces infusions contiennent du tannin et qu'elles déterminent ainsi la formation d'un composé insoluble (1).

» Si, dans le cours de ses recherches et dans des circonstances exceptionnelles, le chimiste parvient à isoler la morphine et à en constater les caractères physiques et chimiques, ce résultat souvent inespéré sera toujours très-difficile à atteindre quand, par suite de l'absorption, la quantité de poison ingéré sera réduite à une fraction minime.

» Il faudra donc se reporter aux conditions les plus ordinaires de l'expertise, à la constatation des réactions dites caractéristiques. Une simple énumération des faits suffit à démontrer que ces colorations n'ont point toute l'importance qu'on y attache, et que l'opérateur peut s'égarer s'il suit avec une entière confiance les indications fournies par les réactifs ci-après :

» 1° *Acide azotique*. — L'acide azotique en excès colore les solutions d'opium en jaune orange; il jaunit d'abord, puis rougit la solution d'un sel de morphine et colore le tannin en jaune orange, puis rouge.

» 2° *Acide iodique*. — Les solutions d'opium se troublent et prennent la coloration rouge-orange; les solutions d'un sel de morphine passent à la teinte rouge-orange ou rouge-brun; le tannin mélangé à l'acide iodique produit une coloration rouge-brun; le sulfocyanure de potassium donne une coloration jaune-orange; enfin l'urine décompose aussi l'acide iodique, d'où coloration rouge pâle.

» 3° *Acide iodique et colle d'amidon*. — Avec les solutions d'opium, coloration bleue qui tarde quelquefois à se produire. Avec la solution d'un sel de morphine, on obtient facilement la décomposition de l'acide iodique et la

---

(1) Orfila reconnaît que le composé insoluble n'est point sans action nuisible sur l'économie animale, et, en ce qui se rapporte à la noix de galle, que le précipité formé peut être dissous par un excès de *decoctum*. Ce savant toxicologiste attribue à la noix de galle et au tannin, l'action dissolvante; mais cette propriété appartient aussi à l'eau elle-même employée en forte proportion, et l'action sera notablement activée par une élévation de température. D'où la nécessité de s'abstenir de gorger le malade de liquide.

formation de l'iodure bleu d'amidon. Le sulfocyanure de potassium, le bouillon, l'urine produisent encore cette coloration. Mon ami et collègue Langouné avait déjà remarqué que les matières animales azotées donnaient le même résultat (affaire Castel, 1841).

» 4° *Perchlorure de fer.* — Ce réactif colore les solutions d'opium en rouge vineux, en raison de la présence de l'acide méconique; mais nous savons que cette coloration s'obtient encore en versant quelques gouttes d'une solution de perchlorure de fer sur de la salive, propriété attribuée aux sulfocyanures que l'on peut rencontrer aussi dans le suc gastrique.

» Le perchlorure de fer produit dans la solution d'un sel de morphine la coloration bleu pâle; dans une infusion de thé, la coloration noir-bleu; dans une solution de tannin, couleur bleue; dans une infusion de café, couleur vert clair, puis vert sombre; mais il faut tenir compte de la présence de la matière colorante jaune du café.

» Que conclure de tout ceci, si ce n'est que les caractères chimiques invoqués pour révéler dans un cas d'empoisonnement la présence de l'opium, de la morphine ou de ses sels, ne conduiront souvent qu'à des doutes, à une suspicion d'empoisonnement ou à l'impunité, si le malade a été soumis à la médication ordinaire par le café, le thé, la noix de galle? Mais rappelons-nous qu'en chimie légale le doute est sans valeur, et que les inductions tirées des réactions colorées, rapprochées des commémoratifs, des signes physiologiques, feront ranger ces caractères au nombre des éléments de conviction, mais ne permettront pas d'établir devant la loi la preuve de l'empoisonnement. »

TOXICOLOGIE. — *Sur les effets toxiques du thallium.* Note de **M. Lamy**, présentée par M. Dumas.

« Dans un Mémoire relatif au thallium, dont l'Académie a bien voulu ordonner l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers*, j'ai cru devoir faire observer (1) que les composés du nouveau métal ne me paraissaient pas sans danger sous le rapport des effets toxiques. J'attribuais en effet à une sorte d'empoisonnement par les composés thalliques les douleurs, accompagnées d'une lassitude extrême, que j'avais ressenties à la suite de mes travaux, principalement dans les membres inférieurs. Les faits que j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui à l'Académie ne peuvent laisser de doute sur

(1) Voir *Annales de Chimie et Physique*, t. LXVII, 3e série, p. 406.

la nature vénéneuse des combinaisons du thallium; et, si je m'empresse de les publier, c'est dans le but d'appeler sur eux l'attention des savants, au double point de vue toxique et thérapeutique.

» J'avais fait dissoudre 5 grammes de sulfate de thallium pur dans du lait pour les faire prendre à deux jeunes chiens, âgés de deux mois et pesant 3 kilogrammes chacun. Mais, après avoir goûté le liquide, ces animaux n'y voulurent plus toucher. Le lendemain, dans l'après-midi, la porte du chenil où ils étaient enfermés fut, à mon insu, laissée ouverte par la négligence d'un domestique, et tout le lait disparut, mangé sans aucun doute, ainsi que va le prouver la suite de cette Note, par deux poules, six canards et une chienne de moyenne taille.

» Quelques heures après la disparition du lait empoisonné, la chienne devint triste, inquiète et refusa de prendre son repas habituel. Dans la nuit, elle fut saisie de douleurs aiguës, composées d'élancements brusques, rapides, qui lui arrachaient des cris presque incessants. Le matin, ces douleurs n'avaient diminué ni de fréquence ni d'intensité. Le pauvre animal refusait toujours toute boisson et toute nourriture; les traits de sa face étaient altérés, son dos se courbait sous les étreintes de la souffrance, ses flancs étaient aplatis, sa respiration oppressée, sa salivation abondante. Les membres postérieurs, agités d'abord de mouvements convulsifs, devinrent peu à peu partiellement paralysés. Le siége de la souffrance était évidemment dans les intestins; on la calmait momentanément par la pression ou des frictions sur le ventre.

» Sous l'influence de l'idée préconçue que le thallium ne pouvait, à si faible dose, produire de tels effets d'empoisonnement, je ne songeai pas à faire administrer tout d'abord, par le vétérinaire, aux soins duquel l'animal fut confié, de l'iodure de potassium comme contre-poison. La journée tout entière s'écoula sans que les douleurs parussent diminuer. Le lendemain matin, la paralysie avait fait des progrès; la chienne était dans un état de prostration complète; pourtant elle me reconnaissait encore et faisait des efforts pour me témoigner sa satisfaction quand j'allais près d'elle. Enfin elle succomba le surlendemain matin, soixante-quatre heures après avoir pris le poison. Pendant la maladie, on n'avait observé ni vomissements, ni déjections alvines.

» La veille, on avait trouvé morts ou mourants une poule et six canards. Dans ceux de ces oiseaux qui vivaient encore au moment où l'on s'aperçut de l'accident, on constata la paralysie plus ou moins complète des membres postérieurs.

» Enfin les deux jeunes chiens, qui n'avaient que fort peu goûté du lait empoisonné, étaient devenus tristes et paraissaient très-fatigués; bientôt ils furent agités de tremblements convulsifs et ne se soutinrent que difficilement sur leurs jambes de derrière ; puis survinrent des douleurs aiguës et finalement la mort, quatre jours après l'intoxication, et malgré les efforts que l'on avait faits pour sauver ces chiens par un régime normal deux jours auparavant.

» En faisant l'autopsie de ces différents animaux, nous fûmes frappés de ne voir ni lésions, ni inflammations graves. La vésicule biliaire de la chienne était seulement distendue outre mesure, et, dans quelques canards, diverses membranes séreuses, celle du foie en particulier, avaient une couleur blanchâtre granulée.

» Quant à la nature du poison, l'analyse spectrale nous la révéla promptement et avec la plus grande facilité. En effet, en examinant au spectroscope de petits morceaux, de la grosseur d'une lentille, des différents organes des animaux morts, je reconnus immédiatement le thallium à sa raie verte si tranchée et si caractéristique. L'intestin, contenant et contenu, renfermait le métal en plus grande abondance que la chair musculaire et les os ; la membrane séreuse blanchâtre du foie plus que la substance même de cet organe. Une dent, comme on pouvait s'y attendre, ne me présenta aucune trace de thallium.

» Huit jours après cet accident, qui m'avait enlevé une belle chienne de chasse et une partie de ma basse-cour, on remarqua qu'une deuxième poule était malade : elle avait les ailes pendantes, ne se soutenait que péniblement et en chancelant sur ses pattes, et, chose curieuse, quand elle voulait manger, son cou ne s'allongeant pas assez, les coups de bec ne pouvaient atteindre la nourriture. Pendant trois jours elle languit dans cet état. Je la fis tuer et je pus constater la présence du thallium dans l'intestin. Mais le poison était en quantité très-minime, et, dans les autres organes, je ne pus en observer de traces, en me bornant à la méthode d'examen que j'ai indiquée plus haut.

» Ainsi, onze animaux : deux poules, six canards, deux jeunes chiens et une chienne de moyenne taille, avaient succombé successivement à un empoisonnement provoqué par 5 grammes de sulfate de thallium.

» Afin d'être mieux convaincu encore de l'énergie de ce poison, j'ai fait prendre 1 décigramme seulement de sulfate à un jeune chien du même âge que les deux premiers, et cet animal a succombé quarante heures après avoir pris le poison.

» Il résulte des faits qui précèdent que le sulfate de thallium est un poison énergique, et que les deux principaux symptômes de l'empoisonnement qu'il provoque sont, en premier lieu, la douleur, dont le siége est dans les intestins et qui se manifeste par des élancements excessivement douloureux se succédant avec rapidité et comme des secousses électriques; en second lieu, des tremblements, puis une paralysie plus ou moins complète des membres inférieurs.

» Peut-être pourrais-je ajouter à ces caractères la constipation, la rétraction ou la dépression du ventre, le manque absolu d'appétit; mais je me borne aux deux symptômes qui m'ont le plus frappé. On remarquera d'ailleurs l'analogie de ces phénomènes avec ceux qui caractérisent la colique et l'arthralgie saturnines.

» Les faits contenus dans la présente Note me paraissent de nature à fixer toute l'attention des médecins et des physiologistes. Les sels de thallium, le sulfate et surtout le nitrate, sont remarquablement solubles; ils n'ont que peu de saveur, et peuvent par conséquent être introduits aisément dans l'économie. Mais en même temps il n'existe pas de poison, si je ne m'abuse, qui puisse être suivi, recherché jusque dans ses moindres traces, à travers tous les tissus de l'organisme, avec autant de facilité, grâce à la simplicité et à la délicatesse de la méthode de MM. Kirchhoff et Bunsen, comme aussi à la netteté et à la sensibilité de la raie verte du thallium. Les savants compétents pourront donc étudier, non-seulement les symptômes produits par des doses variables du nouveau poison, ou les lésions de tissus qu'il engendre, mais encore rechercher sûrement par quels organes il est absorbé, par quelles voies il est expulsé.

» Je ne terminerai pas sans faire une remarque, que la lecture de cette Note aura sans doute déjà suggérée: c'est l'importance des services que pourra rendre la méthode d'analyse spectrale dans une foule de questions du domaine de la physiologie, et en particulier dans les recherches de médecine légale. »

TÉRATOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosités.* Note de **M. C. Dareste**, présentée par M. Cl. Bernard. (Extrait.)

« J'ai déjà, à plusieurs reprises, fait connaître à l'Académie les résultats de mes recherches sur la production artificielle des monstruosités dans l'espèce de la poule.

» Je n'ai pu cette année consacrer que quelques semaines à ces sortes de

travaux. Toutefois, dans ce court espace, j'ai pu observer un assez grand nombre de monstruosités. Un grand nombre de celles que j'ai obtenues cette année s'étaient déjà produites dans mes expériences des années précédentes : je n'y reviendrai donc pas aujourd'hui. Mais j'ai observé plusieurs faits nouveaux qui me paraissent dignes, à beaucoup d'égards, de fixer l'attention des physiologistes.

» Je citerai en première ligne un cas de duplicité du cœur.

» Cette anomalie a été à diverses reprises signalée par plusieurs anatomistes; mais aucune des observations ne présentait, jusqu'à présent, de garanties suffisantes d'authenticité. C'est pourquoi Is. Geoffroy Saint-Hilaire, qui les a rapportées dans son ouvrage, ne les a mentionnées qu'avec un point de doute.

» Tout récemment un physiologiste danois, M. Panum, a fait connaître deux cas parfaitement authentiques de duplicité du cœur, qu'il avait observés sur des embryons de poule retirés de l'œuf.

» J'ai pu observer cette année un cas de ce genre. L'œuf avait été mis en incubation le 24 juin et ouvert le 4 juillet. Je fus frappé, au moment où j'ouvris l'œuf, par l'aspect insolite que présentait le vitellus. Il n'y avait aucune trace visible de vaisseaux sanguins. Le milieu du jaune était occupé par une vésicule ovoïde dont la plus grande longueur avait à peu près 1 centimètre. Sur les bords de la partie antérieure de cette vésicule, on voyait de chaque côté deux vésicules contractiles qui ont battu sous mes yeux pendant près de dix minutes.

» En y regardant de plus près, je me suis assuré que la vésicule médiane était l'amnios, distendu par le liquide amniotique, et contenant dans son intérieur un embryon vivant. Les vésicules contractiles étaient deux véritables cœurs, composés chacun d'une vésicule auriculaire et d'une vésicule ventriculaire, dont les battements se succédaient d'une manière régulière. Ces deux cœurs étaient entièrement en dehors de l'amnios, et présentaient par conséquent une ectopie complète.

» Il eût été fort intéressant d'étudier la disposition du système vasculaire et ses rapports avec les deux cœurs. Mais il m'a été impossible de faire cette étude, parce que le sang était complétement incolore et que, par conséquent, il ne me permettait pas de suivre, dans l'intérieur de l'embryon, la disposition des vaisseaux sanguins. On comprend d'ailleurs que la petitesse de l'embryon ne m'ait point permis d'essayer des injections. J'ai déjà eu d'ailleurs occasion, dans un précédent Mémoire, de faire connaître cet état particulier du sang que j'ai rencontré dans plusieurs embryons mons-

trueux, et qui résulte non de l'absence, mais de la diminution très-considérable des globules.

» L'embryon ne s'était pas encore retourné. La tête était très-petite, de la grosseur d'une tête d'épingle, et ne présentait aucune trace d'yeux ni de vésicules encéphaliques. Il n'y avait point de membre supérieur gauche.

» Le pédicule de l'amnios existait encore. Je n'ai trouvé aucune trace d'allantoïde.

» J'ai eu du reste plusieurs fois occasion d'observer de semblables faits d'atrophie excessive de la tête, qui se rattachaient probablement à cette forme de monstruosité décrite par Geoffroy Saint-Hilaire sous le nom de *triocéphalie*.

» Je n'avais jamais observé, dans mes précédentes recherches, de cas de monstruosité par fusion d'organes. Cette année, j'ai observé deux faits de ce genre.

» Le premier m'a présenté un cas de symélie. L'œuf avait été mis en incubation le 3 juillet et ouvert le 16 juillet. L'embryon était mort depuis quelque temps. Je n'ai pu l'étudier complétement; mais j'ai constaté, de la manière la plus certaine, une fusion complète, sur la ligne médiane, des membres postérieurs, qui formaient un membre postérieur unique, mais beaucoup plus volumineux que ne le sont les membres postérieurs des embryons de poule observés à cette époque de l'incubation. Il eût été fort intéressant de savoir si dans ce symèle, comme dans les symèles humains, le pied était renversé; mais l'embryon était trop jeune pour me permettre de constater ce fait.

» L'amnios avait encore son pédicule et présentait en avant une large ouverture ombilicale. Je n'ai point vu d'allantoïde.

» Le second fait était bien plus remarquable encore. L'incubation avait commencé le 3 juillet, et l'œuf avait été ouvert le 20 juillet. L'embryon était mort : il ne s'était point retourné, et était par conséquent couché à plat sur le vitellus. La tête seule était renversée et couchée sur le côté gauche, comme dans l'état normal.

» Il n'y avait qu'un œil, placé sur la ligne médiane, immédiatement au-dessus du bec supérieur. Cet œil était rudimentaire et seulement indiqué par la choroïde. Il n'y avait également qu'une seule vésicule cérébrale. J'avais donc sous les yeux un véritable cas de cyclopie.

» Le membre supérieur gauche était rudimentaire, tandis que le membre supérieur droit et les deux membres postérieurs avaient leurs dimensions normales.

» L'ombilic était largement ouvert. Il y avait une éventration complète. Le cœur, le foie, l'estomac faisaient hernie au travers de l'ombilic. Le cœur était renversé; la région ventriculaire était dirigée vers la tête, tandis que la région auriculaire était plus voisine de l'ouverture ombilicale. J'ai constaté l'existence d'une bride membraneuse qui unissait le foie aux bords de l'ombilic.

» Le pédicule amniotique persistait encore.

» Je n'ai pu malheureusement étudier tous ces faits avec le soin qu'ils méritaient, car les embryons étaient morts depuis quelque temps lorsque j'ai ouvert les œufs. Mais je crois devoir publier dès à présent ces observations, quoique incomplètes, parce qu'elles me donnent l'espoir fondé de produire artificiellement toutes les formes possibles de monstruosités simples. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences sur l'altération spontanée des œufs; par* **M. Al. Donné.** Présentées par M. Pasteur.

« Permettez-moi de vous communiquer les résultats d'une série d'observations sur un sujet que vous avez traité à fond dans votre Mémoire concernant les *Corpuscules organisés qui existent au sein de l'atmosphère* et dans votre *Examen de la doctrine des générations spontanées*.

» Je me suis proposé de rechercher ce qui se passe dans une matière organisée, abandonnée à elle-même et naturellement à l'abri des germes répandus dans l'air, sans l'intervention d'aucun agent physique ou chimique. L'œuf des oiseaux m'a paru réaliser ces conditions. En effet, la matière organisée de l'œuf est naturellement préservée du contact des agents extérieurs par une enveloppe que l'on peut considérer comme imperméable aux particules et aux germes répandus dans l'air; la matière qui le compose est d'un ordre très-élevé dans l'organisation, car elle contient tous les principes constituants d'animaux haut placés eux-mêmes dans l'échelle. Ces éléments sont tout prêts à entrer dans le mouvement vital, sous l'influence du germe animal qu'ils renferment et qu'ils sont chargés de nourrir; ils vivent presque, c'est déjà presque un animal vivant. D'un autre côté, ils ne manquent pas de l'air nécessaire au développement de la vie, ils en contiennent au contraire une portion notable, destinée sans doute aux premiers besoins de la respiration du petit. La présence de cet air est généralement admise, mais j'ai voulu la constater de nouveau et m'assurer de sa nature; d'après les analyses auxquelles M. le professeur Béchamp a

bien voulu se livrer sur ma demande, cet air présente la composition suivante :

» *Première expérience.* — Air rassemblé vers le gros bout dans six œufs conservés depuis un mois :

Azote........	80,93
Oxygène.....	19,07
	100,00

» *Deuxième expérience.*

Azote........	79,75
Oxygène......	20,25
	100,00

» C'est donc à peu près de l'air atmosphérique, très-pur et très-propre à l'entretien de la vie, puisque encore une fois il doit servir à allumer la première étincelle de vie dans l'embryon qui va naître. N'y a-t-il pas là toutes les conditions les plus favorables à une génération spontanée : une matière animale complexe, capable d'entrer dans de nouvelles combinaisons, en présence d'un air vivifiant, renfermée dans sa coque et abandonnée à elle-même ? Ces éléments organiques, ou plutôt tout organisés, ne vont-ils pas se séparer quand le germe de l'œuf non vivifié ne les retiendra plus unis, et à la moindre impulsion, au moindre mouvement de fermentation, ne les verra-t-on pas donner naissance à ces organismes inférieurs qui se produisent avec une si merveilleuse facilité dans des conditions en apparence moins favorables ?

» J'ai choisi l'œuf de poule pour mes expériences. Je ne copierai pas ici le registre de mes observations ; les résultats sont tellement conformes, que je vais me borner à les consigner.

» Des œufs de poule tout frais, étiquetés, ont été placés chaque semaine par séries dans des coquetiers sur la fenêtre de mon cabinet, situé au second étage et à l'exposition du levant. Les uns sont demeurés intacts, les autres ont été percés au sommet d'une ouverture capable d'admettre le bout du petit doigt. Ces œufs ont subi, pendant les quatre mois indiqués, des variations de température allant de 10 à 12 degrés centigrades jusqu'à 30 et 36 au-dessus de zéro. Au bout de huit jours environ, plus ou moins suivant le temps, les œufs *ouverts*, après avoir subi un certain dessèchement de leur matière abaissée au-dessous de l'ouverture, ont constamment montré sur la membrane qui recouvre l'albumen de petites taches veloutées, blanches

avec des points d'un vert foncé. A l'œil nu, on reconnaissait la moisissure avec ses caractères; saisie avec des pinces, placée sur une lame de verre, délayée avec un peu d'eau pure, cette végétation montrait au microscope, avec un grossissement de 300, les filaments du *penicilium*, accompagnés, lorsque le temps avait été assez chaud, d'une sorte de fructification composée de corps jaunes, en forme de calebasse.

» Ces corpuscules jaunes n'existaient que dans la matière verte, je ne les ai jamais rencontrés mêlés aux filaments blancs. La matière de l'œuf lui-même, examinée au microscope, ne présente absolument aucun mouvement et on n'y découvre ni vibrions, ni *bacterium*, ni aucun animalcule. Mais bientôt, sous l'influence des agents extérieurs, l'œuf s'altère, les mouches l'envahissent et tous les phénomènes de la putréfaction se déclarent, avec accompagnement d'animalcules microscopiques et même de gros vers visibles à l'œil nu. On retarde singulièrement cette putréfaction si, au lieu de laisser l'œuf *ouvert* à l'air libre, on le recouvre d'un verre renversé. Les moisissures se flétrissent peu à peu, quelques *bacterium* apparaissent, mais il y a plutôt tendance de la matière à se dessécher qu'à se pourrir.

» Les choses se passent autrement pour les œufs mis en expérience sans être ouverts. Ceux-ci restent des semaines et des mois, même pendant les grandes chaleurs de l'été, sans subir aucune altération putride. Ouverts par l'extrémité, après quatre, huit ou dix semaines, ils montrent un *vide* (c'est ce *vide* qui contient l'air analysé plus haut) d'autant plus grand que l'œuf date de plus loin. (Je me suis en effet assuré, par des pesées exécutées tous les huit jours, que les œufs perdent successivement de leur poids; les chiffres ne sont pas encore relevés.) L'œuf n'exhale aucune odeur, et rien, absolument rien de vivant, soit de la vie végétale, soit de la vie animale, ne s'est produit, ni à la surface de la membrane, ni dans l'intérieur de la matière; pas trace d'infusoires ni de végétaux microscopiques.

» Mais après plusieurs jours d'exposition au contact de l'air extérieur, on voit naître les petites taches de moisissure décrites plus haut, avec leurs filaments, leurs chapelets et leurs corps jaunes que le microscope permet de constater et d'étudier. Puis les phénomènes de putréfaction commencent, surtout par l'influence des insectes qui s'abattent sur la matière, putréfaction que l'on retarde beaucoup, je le répète, en plaçant l'œuf sous un verre; mais dans tous les cas, un peu plus tôt, un peu plus tard, les vers infusoires naissent dans la substance.

» Cette résistance de l'œuf, d'une matière animale si complexe, à la putréfaction, au bout de semaines et de mois, par de grandes variations de tempéra-

ture, tant qu'on ne donne pas accès à l'air extérieur, ne vous semble-t-elle pas assez remarquable? Je croyais, je l'avoue, et beaucoup de personnes sont peut-être encore dans la même opinion, que des œufs abandonnés à eux-mêmes pendant les chaleurs de l'été ne devaient pas tarder à se gâter, à entrer en putréfaction, et je m'attendais en les ouvrant, au bout d'un ou deux mois, à les trouver fétides et en proie à tous les phénomènes de la décomposition. Il n'en est rien, et j'ai poussé l'expérience si loin à cet égard et sur un si grand nombre d'œufs, que je crois pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de limite à cette conservation (je ne parle pas de leur fraîcheur comme aliment, bien entendu), et que l'œuf irait ainsi en se desséchant jusqu'à la fin, sans fermenter ni pourrir.

» Et cette stérilité absolue, quant à la production d'êtres végétaux ou animaux, de la part d'une substance si riche en éléments d'organisation, n'est-elle pas une nouvelle et forte objection contre la théorie des générations spontanées?

» Il y a pourtant une circonstance où la matière de l'œuf ne reste pas ainsi intacte, quoique à l'abri de l'air extérieur. Ce fait est assez curieux et me paraît toucher à un point délicat de la question des ferments, éclairée d'une si vive lumière par vos belles expériences. Cette matière de l'œuf qui ne s'altère pas, dans le sens de la putréfaction, tant qu'on la laisse dans son état normal, subit promptement l'action de la décomposition si par des secousses on détruit sa structure physique, c'est-à-dire si on rompt la trame, les cellules du corps albumineux, et qu'on opère ainsi le mélange du jaune et du blanc. Alors, même sans accès de l'air extérieur, en se garantissant même de cette intervention par un surcroît de précaution, tel qu'une couche de collodion répandue à la surface de l'œuf, on voit tous les phénomènes de décomposition apparaître, après un temps plus ou moins long suivant la température, mais toujours en moins d'un mois; tous les phénomènes de décomposition, excepté toutefois la production d'êtres vivants de l'un ou de l'autre règne, car, quel que soit le degré de pourriture auquel on laisse arriver l'œuf, on n'y peut pas découvrir la moindre trace d'animalcules ni de végétaux microscopiques; la matière de l'œuf est trouble, d'une couleur livide; elle exhale une odeur fétide au moment où on brise la coque, mais rien, absolument rien ne bouge dans cette matière, rien ne vit, et l'examen microscopique le plus attentif et le plus répété n'y fait pas découvrir le moindre être organisé ou vivant. Une fois au contact de l'air extérieur, la décomposition marche rapidement avec son cortége d'infusoires et d'êtres microscopiques.

» N'est-ce pas là une nouvelle preuve de la nécessité de l'intervention des germes répandus dans l'atmosphère pour donner naissance à des êtres vivants ? »

CHIRURGIE. — *Nouvelle méthode de réunion des plaies simples, sans laisser de cicatrice difforme.* Note de **M. Tavernier**, présentée par M. Velpeau.

« Depuis un an j'étais sollicité, par une famille de ma clientèle, à enlever un kyste de la grosseur et de la forme d'un petit œuf de pigeon qui s'était développé à la partie gauche du cou, le long du bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien, chez une jeune fille de quinze ans, très-forte pour son âge et pleine de vigueur.

» L'épidémie d'érysipèles meurtriers qui régnait alors me fit remettre l'opération à un moment plus favorable, et c'est au commencement d'avril 1863 que j'ai consenti à entreprendre cette ablation.

» Après avoir incisé la peau longitudinalement et dans toute son épaisseur, j'ai pu saisir ce kyste, le dégager du tissu graisseux environnant, et l'extraire de la cavité dans laquelle il était profondément logé; car il ne faisait pas une forte saillie sous la peau. Jusque-là, rien d'extraordinaire, rien qui ne se fasse tous les jours.

» Mais je tenais à ce que cette opération ne déformât pas le cou de ma jeune personne; je désirais surtout que la profondeur occupée par le kyste fût remplie et que la cicatrice ne fût pas entraînée au fond d'un cul-de-sac, comme il arrive souvent pour les glandes suppurées, dans les écrouelles. Je voulais, enfin, que la cicatrice, restant de niveau, parfaitement droite, simulât une simple égratignure et disparût totalement avec l'âge : j'ai réussi dans les deux tiers de mes vœux, le temps seul pourra me donner satisfaction pour la troisième partie.

» Afin d'arriver à ce résultat, tant désiré de part et d'autre, j'ai imaginé de fermer provisoirement la plaie, longue de 8 centimètres, avec des serres-fines, petites pinces élastiques connues de tous les chirurgiens. Après que le sang eut rempli le vide laissé par le kyste et cessé de se répandre abondamment au dehors, j'ai exécuté la fermeture définitive, en déposant de proche en proche, à partir de l'angle supérieur de la plaie, une couche de collodion, jusqu'à la première serre-fine que j'ai retirée pour la placer au-dessous de la seconde; puis j'ai continué l'occlusion, en ayant le soin scrupuleux de maintenir les bords de la plaie à un niveau parfait et de les fixer avec une nouvelle application de collodion. J'ai enlevé ma seconde serre-

fine pour agir, à sa place et au-dessous du point qu'elle occupait, de la même manière que pour la première, et j'ai continué jnsqu'à ce que je fusse arrivé à l'angle inférieur dont j'ai laissé un seul point libre.

» Le tout a été consolidé par une large et épaisse couche de collodion appliquée sur le petit ruban de réunion. Les bords de la plaie ainsi affrontés se sont cicatrisés sans la moindre déviation, le fond de la plaie s'est rempli, la peau s'est maintenue sur le niveau du plan arrondi du cou; il n'est pas sorti une seule goutte de pus par l'ouverture que la prudence m'avait conseillé de laisser libre.

» Au bout de huit jours j'ai enlevé la couche de collodion; la cicatrice, rouge mais droite, était parfaitement prise dans toute son étendue. Depuis l'époque de l'opération jusqu'à ce jour, c'est-à-dire depuis quatre mois et demi, la cicatrice s'est raccourcie; elle se décolore et promet de réaliser mon troisième désir, celui de devenir invisible à un œil non prévenu. On voit tout de suite les avantages qu'on peut retirer de ce procédé : il empêche que les cicatrices soient déprimées.

» Il remplace avantageusement les bandelettes, souvent infidèles dans leur action, et qui par leur opacité empêchent le chirurgien de voir les progrès de la guérison.

» Il supprime, dans la plupart des cas, les points de suture dont l'application douloureuse ajoute une plaie à une autre et provoque souvent une inflammation qui compromet le succès de l'opération.

» Il met enfin les plaies, avec perte de substance, à l'abri du contact de l'air; en recouvrant celles-ci d'un linge collodionné et fixant celui-ci avec du collodion liquide, on obtient facilement ce résultat. »

M. A. **Panizzi**, bibliothécaire principal du British Museum, au nom de cette institution, adresse des remercîments à l'Académie pour l'envoi des « Comptes rendus » de ses séances, 1859-1861; des tomes XVI et XVII du « Recueil des Savants étrangers » et de « l'Atlas des cercles chromatiques » de M. Chevreul.

M. le Dr **Renard** écrit, au nom de l'administration du Musée public de Moscou, pour annoncer l'envoi, par la voie de l'ambassade russe à Paris, de la première livraison du bel ouvrage publié, aux frais du Musée, sous le titre de « Copies photographiques des miniatures des manuscrits grecs conservés à la Bibliothèque synodale de Moscou », et prie l'Académie de comprendre le Musée de cette ville au nombre des établissements auxquels elle

fait don de ses publications. Il demande aussi que l'Académie veuille lui accorder ses anciennes publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le Dr Renard, au nom de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, fait hommage à l'Académie des numéros 2 à 4 du Bulletin de la Société pour 1862.

M. Rayer présente, au nom de *M. le Dr Picard*, un Mémoire intitulé : « Des accidents occasionnés par les arbres et les courroies de transmission et des moyens de les prévenir », et que l'auteur adresse au concours pour le prix concernant les Arts insalubres.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Marié-Davy adresse, au nom de M. Le Verrier absent, les Bulletins météorologiques de l'Observatoire impérial de Paris du 16 au 21 août.

M. Guyon fait hommage, au nom de l'auteur, *M. Ernest de Berg*, bibliothécaire au Jardin impérial de Botanique de Saint-Pétersbourg, des ouvrages suivants :

1° « Répertoire de la Littérature des Sciences minéralogiques, géologiques et paléontologiques concernant la Russie, jusqu'à la fin du XVIIIe siècle » (en allemand);

2° *Addimenta ad Pritzelii thesaurum literaturæ botanicæ ;*

3° *Catalogus bibliothecæ Horti imperialis botanici Petropolitani ;*

4° « Catalogue des dessins de plantes exécutés et conservés au Jardin impérial de Botanique de Saint-Pétersbourg ».

M. le Dr Caron, à l'occasion de la discussion qu'ont soulevée les communications de *M. le Dr Boudin* sur la question des mariages consanguins, adresse une Note renfermant des observations qui viennent à l'appui de l'opinion émise par ce médecin.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen des travaux de M. Boudin; Commission qui se compose de MM. Andral, Rayer, Bernard, Bienaymé.)

M. Ch. Guérin adresse une Note sur un nouvel appareil hydraulique.

(Renvoi à l'examen de M. Combes.)

M. Castillon-Clichet adresse une Note avec dessins sur une pompe mue par la force du vent et dont le principe est un pendule duquel la tige, prolongée au delà du point de suspension, est garnie à son extrémité d'une voile qui se présente alternativement au vent et obliquement à lui.

(Renvoi à l'examen de M. Combes.)

Mme veuve Roussel écrit pour annoncer que, s'occupant depuis longtemps de météorologie, elle désirerait faire part de ses observations à l'Académie. On répondra à cette dame qu'elle peut envoyer son travail qui sera examiné avec attention.

M. John Ghersi demande et obtient l'autorisation de retirer un Mémoire présenté par lui à la séance du 20 juillet dernier.

M. F. Neucourt explique que l'ouvrage, dont il avait précédemment annoncé l'envoi, est un ouvrage imprimé ayant pour titre : « Des Maladies chroniques », et demande qu'il soit admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

(Renvoi à la Commission.)

M. Albert Rack écrit pour demander de hâter le travail de la Commission chargée de faire un Rapport sur un travail antérieurement présenté par lui.

(Renvoi à la Commission.)

M. Méret, dans une Lettre adressée à M. le Secrétaire perpétuel, présente quelques considérations sur la limite qui sépare l'intelligence des animaux de celle de l'homme, considérations appuyées sur quelques faits qu'il a eu occasion d'observer.

(Renvoi à MM. Flourens, Cl. Bernard.)

M. de Saint-Venant écrit pour demander des renseignements sur Du Buat, ancien Correspondant de l'Institut, qui a rendu à la science hydraulique de grands services, et sur lequel il s'occupe de publier une Notice biographique.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 24 août 1863 les ouvrages dont voici les titres :

Note sur la théorie mathématique des courbes d'intersection de deux lignes tournant dans le même plan autour de deux points fixes; par G. VAN DER MENSBRUGGHE. (Extrait des *Mémoires couronnés* et des *Mémoires des Savants étrangers*, publiés par l'Académie royale de Belgique.) Bruxelles, 1863 ; br. in-8°.

Observation d'un cas de métrite parenchymateuse, suivie de physométrie ou tympanite utérine ; par le Dr B. LUNEL. (Extrait de *l'Abeille médicale.*) Paris, 1863; demi-feuille in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société Zoologique de Londres;* vol. IV, partie 7; vol. V, part. 1 et 2. Londres, 1862 ; in-4°.

Proceedings... *Comptes rendus des séances de la Société Zoologique de Londres;* 1861, part. 3, juin à décembre; 1862, part. 1re, janvier à avril; part. 2, avril à juin; part. 3, juin à décembre. Londres, 4 vol. in-8°.

List... *Liste des animaux vertébrés vivant dans les jardins de la Société Zoologique de Londres.* 1862 ; Londres, br. in-8°.

On cephalization... *Sur la céphalisation et sur le mégasthène et le microsthène, au point de vue de la classification; par* James D. DANA. (Extrait de l'*American Journal of Sciences and Arts,* vol. XXXVI.) Br. in-8°.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou; publié sous la rédaction du Dr RENARD; année 1862 ; nos 2, 3 et 4. Moscou, 1862 ; 3 vol. in-8°.

Catalogue alphabétique et méthodique des dessins de plantes exécutés et conservés au Jardin impérial de Botanique à Saint-Pétersbourg. Saint-Pétersbourg, 1857; br. in-8°.

Catalogus systematicus bibliothecæ Horti imperialis botanici Petropolitani; curavit E. DE BERG. Petropoli, 1852; vol. in-8°.

Addimenta ad Pritzelii thesaurum literaturæ botanicæ; collegit et composuit E. DE BERG. Halis, 1859; br. in-8°.

Addimenta ad thesaurum literaturæ botanicæ altera; collegit et composuit E. DE BERG. Petropoli, 1862; br. in-8°.

Repertorium... *Répertoire bibliographique des Sciences minéralogiques, géologiques, paléontologiques et métallurgiques de la Russie jusqu'à la fin du* XVIIIe *siècle; par* E. DE BERG. Saint-Pétersbourg, 1862; in-8°. (En allemand.)

Intorno... *Études du professeur Zantedeschi sur la distribution du calorique dans l'atmosphère de l'Italie;* in-8°.

Analisi... *Analyse chimique de deux nouvelles sources d'eaux minérales de Montecatino en Toscane, connues sous le nom de* Nuova acqua dell' Olivo-Acqua della salute; *faite par* Orazio SILVESTRI. (Extrait du *Rediconto de' lavori eseguiti nel laboratorio di chimica dell' Università di Pisa.*) Naples, 1863; in-4°.

Dei tartrati... *Des tartrates de strontiane et de baryte; par* A. SCACCHI. Naples, 1863; in-4°.